

HOPITAL DU SAINT-SACREMENT
Département de santé communautaire

L'OPERATEUR D'EQUIPEMENT LOURD
(DOCUMENT DE TRAVAIL)

Dans le cadre des monographies
sur les risques pour la santé
dans le secteur du bâtiment et
travaux publics

Ministère des Affaires sociales

Novembre 1984

WA
485.5
.C66
M473
1984



SANTÉC

**SERVICE DE SANTÉ AU TRAVAIL
DÉPARTEMENT DE SANTÉ COMMUNAUTAIRE
HÔPITAL DU SAINT-SACREMENT**

**MONOGRAPHIE SUR LES RISQUES À LA SANTÉ
DES OPÉRATEURS D'ÉQUIPEMENT LOURD DANS LE
SECTEUR DE LA CONSTRUCTION**

ANALYSÉE ET RÉDIGÉE PAR

**PATRICE R. MERCIER
ASSISTANT DE RECHERCHE**

NOVEMBRE 1984

REMERCIEMENTS

La réalisation de cette monographie fut rendue possible grâce à la participation de plusieurs personnes.

Premièrement, je remercie chaleureusement les entreprises citées en annexe qui m'ont accueilli et offert leur collaboration, ainsi que les opérateurs d'équipement lourd qui ont patiemment prêté leur concours et fourni de nombreux témoignages et renseignements durant la période d'échantillonnage.

D'autre part, je tiens à exprimer ma reconnaissance à l'équipe du département de santé communautaire en santé au travail de l'Hôpital du Saint-Sacrement pour le support et les conseils qu'ils m'ont agréablement apportés.

De plus, je voudrais mentionner Céline Tremblay et Denis Poliquin comme superviseurs pour leur contribution méthodologique et stratégique à la réalisation de ce document.

Enfin, j'aimerais signaler le merveilleux travail de secrétariat de Danielle Morissette, Catherine Lessard et Sylvie Cyr.

TABLE DES MATIÈRES

	PAGES
REMERCIEMENTS	ii
TABLE DES MATIÈRES	iii
LISTE DES TABLEAUX	v
LISTE DES GRAPHIQUES	vi
 INTRODUCTION	 1
<u>Partie 1: Notions relatives au métier:</u>	2
1.1 Description du métier	2
1.2 Contexte québécois	3
1.3 Contexte réglementaire	14
1.4 Aperçu général des tâches	17
1.5 Énumération des risques généraux des opérateurs d'équipement lourd, selon la littérature	18
1.5.1 Risques physiques	18
1.5.2 Risques chimiques	20
 <u>Partie 2: Analyse documentaire des tâches:</u>	 21
2.1 Description des tâches	21
2.2 Justification des tâches retenues	22
 <u>Partie 3: Description détaillée des tâches retenues:</u>	 23
3.1 Équipement, outils et produits utilisés	23
3.2 Fiche environnementale synthèse	24
3.3 Analyse ergonomique	26

	PAGES
<u>Partie 4: Moyens et équipements de protection individuels et collectifs:</u>	38
<u>Partie 5: Appréciation générale du métier:</u>	39
5.1 Profil d'exposition environnementale	39
5.2 Profil d'exposition ergonomique	41
5.3 Problèmes de santé rencontrés	43
<u>Partie 6: Synthèse:</u>	44
6.1 Risques à la santé du métier	44
6.2 Propositions de champs de recherche	45
6.3 Propositions pour l'initiation des programmes de surveillance médico-environnementale	46
CONCLUSION	47
ANNEXE 1: Liste des entreprises échantillonnées	48
ANNEXE 2: Tableaux statistiques	49
BIBLIOGRAPHIE	54
A) Générale au secteur de la construction	54
B) Particulière au métier d'opérateur d'équipement lourd	56

LISTE DES TABLEAUX

	PAGES
TABEAU 1: Répartition du nombre d'opérateurs d'équipement lourd actifs dans la construction, par région de domicile, 1983.....	5
TABEAU 2: Répartition des opérateurs d'équipement lourd actifs dans la construction, selon le statut professionnel, la moyenne des heures travaillées et le salaire moyen, 1983.....	6
TABEAU 3: Répartition des opérateurs d'équipement lourd actifs, selon le statut professionnel et le niveau des heures travaillées dans la construction, 1983.....	7
TABEAU 4: Répartition des opérateurs d'équipement lourd actifs dans la construction, selon le niveau des salaires et le statut professionnel, 1983.....	8
TABEAU 5: Nombre d'opérateurs d'équipement lourd actifs et nombre d'heures travaillées dans la construction, selon le mois, 1983.....	9
TABEAU 6: Importance relative des heures travaillées par les opérateurs d'équipement lourd actifs dans la construction, selon la région de domicile et de travail, 1983.....	11
TABEAU 7: Répartition des opérateurs d'équipement lourd actifs et moyenne des heures travaillées, selon l'âge et le statut professionnel, 1983.....	12
TABEAU 8: Règlements particuliers s'appliquant au métier d'opérateur d'équipement lourd, en vertu du décret de la construction (c.R-20, r. 5).....	14
TABEAU 9: Nombre de périodes d'apprentissage et proportion apprenti/compagnon pour le métier d'opérateur d'équipement lourd....	16
TABEAU 10: Énumération des tâches codifiées par Gipex pour le métier d'opérateur d'équipement lourd.....	21
TABEAU 11: Énumération des équipements, outils et produits utilisés...	23
TABEAU 12: Fiche environnementale synthèse: opérateur d'équipement lourd, tâche # 4.....	25

LISTE DES GRAPHIQUES

	PAGES
GRAPHIQUE 1: Profil ergonomique: opérateur d'équipement lourd, toutes spécialisations, tâche # 4.....	28
GRAPHIQUE 2: Profil ergonomique: opérateur d'équipement lourd, spécialisation opérateur de tracteurs, tâche # 4.....	29
GRAPHIQUE 3: Profil ergonomique: opérateur d'équipement lourd, spécialisation opérateur de tracteurs, chargeuse frontale en butte, tâche # 4.....	30
GRAPHIQUE 4: Profil ergonomique: opérateur d'équipement lourd, spécialisation opérateur de tracteurs, boudoir sur chenilles, tâche # 4.....	31
GRAPHIQUE 5: Profil ergonomique: opérateur d'équipement lourd, spécialisation opérateur de tracteurs, "pépine" rétrocaveuse, tâche # 4.....	32
GRAPHIQUE 6: Profil ergonomique: opérateur d'équipement lourd, spécialisation opérateur de niveleuses, tâche # 4.....	33
GRAPHIQUE 7: Profil ergonomique: opérateur d'équipement lourd, spécialisation opérateur d'épanduses, tâche # 4.....	34
GRAPHIQUE 8: Profil ergonomique: opérateur d'équipement lourd, spécialisation opérateur de rouleaux, tâche # 4.....	35
GRAPHIQUE 9: Profil ergonomique: opérateur d'équipement lourd, spécialisation opérateur de rouleaux, rouleaux compacteurs, tâche # 4.....	36
GRAPHIQUE 10: Profil ergonomique: opérateur d'équipement lourd, spécialisation opérateur de rouleaux, rouleaux compresseurs, tâches # 4.....	37
GRAPHIQUE 11: Profil d'exposition environnementale: opérateur d'équipement lourd.....	40
GRAPHIQUE 12: Profil ergonomique: opérateur d'équipement lourd pour toutes les spécialisations et tâches analysées.....	42

INTRODUCTION

Cette étude est la concrétisation du mandat confié par la CSST aux départements de santé communautaire, afin de documenter les risques à la santé par métier ou occupation dans le secteur de la construction.

Suivant les recommandations d'un comité provincial, coordonné par le MAS, cette monographie documente le métier d'opérateur d'équipement lourd. Elle présente le profil d'exposition environnemental et ergonomique de ces travailleurs.

Cette étude fut menée essentiellement sur le territoire du département de santé communautaire de l'Hôpital du Saint-Sacrement et ce, durant la période estivale de 1984. Elle se veut une présentation sommaire du métier qui fut documenté, observé, échantillonné et analysé durant une courte période et sur un petit échantillon. Elle n'a pas la prétention d'être exhaustive; cependant elle présente des caractéristiques du métier qui permettront aux intervenants en santé au travail d'initier les programmes de santé et de surveillance médico-environnementale. De plus, elle permettra au ministère de l'éducation d'adapter ses programmes institutionnels d'enseignement pour harmoniser le métier, le travailleur et la santé au travail.

L'étude comporte six (6) parties. Elle présente le métier et documente les tâches à risques. Elle analyse les résultats d'observations et d'échantillonnages sur le terrain et fournit, sous forme d'appréciation, un profil global d'exposition environnemental et ergonomique. Cette analyse conduit à certaines conclusions sur les risques à la santé du métier et propose des champs de recherche nécessaires à l'implantation de mesures pour initier des programmes de surveillance médico-environnementale.

1- NOTIONS RELATIVES AU MÉTIER

1.1 Description du métier:

Le métier d'opérateur d'équipement lourd comprend quatre (4) spécialités: la spécialité d'opérateur de tracteurs, la spécialité d'opérateur de niveleuses, la spécialité d'opérateur d'épanduses, la spécialité d'opérateur de rouleaux.

Opérateur d'équipement lourd (1)

Toute personne qui opère des machines comprises dans l'une ou l'autre des spécialités suivantes:

a) La spécialité d'opérateur de tracteurs:

Relève de la spécialité d'opérateur de tracteurs, l'opération des tracteurs sur roues ou chenilles avec flèches, godets ou attachements, des rétrocaveuses "pepine", des brise-béton, des boutoirs, des décapeuses, des chargeuses frontales en butte, des trancheuses, des tracteurs à grue latérale ou en bout, et des tracteurs sur roues montés d'un excavateur ou d'une fourchette.

b) La spécialité d'opérateur de niveleuses:

Relève de la spécialité d'opérateur de niveleuses, l'opération de niveleuses.

c) La spécialité d'opérateur d'épanduses:

Relève de la spécialité d'opérateur d'épanduses, l'opération des profileuses-épanduses et des épanduses d'asphalte ou de béton.

(1) Règlement particulier relatif à la formation et la qualification professionnelles de la main-d'oeuvre de l'industrie de la construction, annexe A, groupe II, point 5.

d) La spécialité d'opérateur de rouleaux:

Relève de la spécialité d'opérateur de rouleaux, l'opération des rouleaux compresseurs et des compacteurs non manuels.

Les opérateurs de machines dans les quatre (4) spécialités ci-haut mentionnées opèrent aussi les machines lorsqu'elles fonctionnent à l'électricité.

1.2 Contexte québécois: (2)

Dans ce chapitre, nous tenterons de situer l'opérateur d'équipement lourd dans le contexte de la construction au Québec. Nous déterminerons l'importance relative de ce métier, puis nous présenterons la répartition géographique de ces travailleurs. Par la suite, nous décrirons leurs principales caractéristiques, en ce qui a trait à la durée du travail, puisque cette notion est fondamentale en santé du travail. Enfin, nous traiterons successivement de leur situation salariale, de leur période d'activités, de la mobilité géographique ainsi que de leur âge.

En 1983, l'industrie de la construction a généré de l'emploi pour 73,226 salariés. Ces salariés actifs, c'est-à-dire ceux qui ont enregistré au moins une heure à l'Office de la construction du Québec, se répartissent en deux groupes. Les salariés qualifiés (3), qui sont au nombre de 52,115, et les salariés non qualifiés (4) totalisant 21,111 travailleurs.

Les opérateurs d'équipement lourd représentent 7% du total des salariés qualifiés. Avec ses 3,671 salariés, ce métier se classe 4^{ème} sur 23 après les charpentiers-menuisiers, les électriciens et les tuyauteurs.

(2) Les statistiques et commentaires sont issus, pour une bonne part, de l'analyse de l'industrie de la construction au Québec, 1983, Office de la construction du Québec, service recherche et organisation, 2^e trimestre 1984, 86 p. De plus, le service de la recherche de ce même organisme nous a fourni des statistiques supplémentaires en octobre 1984, nous les en remercions.

(3) Voient la pratique de leur métier réglementée par le règlement relatif à la formation et la qualification professionnelles de la main-d'oeuvre de l'industrie de la construction (LRQ c.F-5, r. 3).

(4) Ne détiennent ni certificat de qualification, ni carnet d'apprentissage comme c'est le cas pour les salariés qualifiés.

Leur répartition géographique nous révèle une importante concentration dans les régions du Grand Montréal et de Québec avec un regroupement de 40.3% et 22.7% respectivement. Un aperçu général de cette répartition est donné au tableau 1.

Tableau 1:
Répartition du nombre d'opérateurs d'équipement lourd actifs
dans la construction, par région de domicile pour 1983

RÉGION	NOMBRE DE SALARIÉS QUALIFIÉS	<u>Importance</u> <u>relative</u>
Est du Québec	195	5.3%
Saguenay - Lac St-Jean	207	5.6%
Québec	835	22.7%
Mauricie - Centre du Québec	354	9.6%
Estrie	169	4.6%
Montréal - Métro	645	17.6%
Sud de Montréal	380	10.4%
Nord de Montréal	454	12.4%
(Grand Montréal)	(1479)	(40.3%)
Outaouais	137	3.7%
Nord-Ouest Québécois	129	3.5%
Côte-Nord	162	4.4%
Extérieur	3	.08%
Total	3671	99.88%

Source: OCQ, mai 1984.

La moyenne des heures travaillées par les opérateurs d'équipement lourd en 1983 est de 872 heures. Comme le démontre le tableau 2, cette moyenne est inférieure à 10% de celle calculée pour l'ensemble des salariés qualifiés.

Tableau 2:
Répartition des opérateurs d'équipement lourd actifs dans la
construction selon le statut professionnel, la moyenne des
heures travaillées et le salaire moyen en 1983

	SALARIÉS QUALIFIÉS			MOYENNE DES HEURES TRAVAILLÉES			SALAIRE ANNUEL MOYEN		
	COMP.	APPR.	TOTAL	COMP.	APPR.	TOTAL	COMP.	APPR.	TOTAL
OPÉRATEURS D'É- QUIPEMENT LOURD	3420	251	3671	887	660	872	15552	10093	15179
ENSEMBLE DES SALARIÉS QUALIFIÉS	43214	8901	52115	992	822	963	18362	11425	17177

Source: OCQ, mai 1984.

Quant aux différences au niveau des heures travaillées et du salaire entre le compagnon et l'apprenti, elles s'inscrivent dans l'évolution notée au cours des années et ce pour l'ensemble des salariés qualifiés. Notons cependant la faible proportion d'opérateurs apprentis. En effet, ils ne constituent que 6.8% des salariés de ce métier. Cette proportion est nettement inférieure à celle retrouvée pour l'ensemble des salariés qualifiés qui elle se situe à 17%.

Afin de préciser les caractéristiques ayant trait à la durée du travail, nous analyserons la répartition de ces salariés selon le niveau des heures travaillées dans la construction en 1983.

Tableau 3:
Répartition des opérateurs d'équipement lourd selon le
statut professionnel et le niveau des heures tra-
villées dans la construction en 1983

	NIVEAU DES HEURES TRAVAILLÉES						MOYENNE ANNUELLE DES HEURES
	MOINS DE 500	500 à 999	1000 à 1499	1500 à 1999	2000 ou plus	TOTAL	
OPÉRATEUR D'ÉQU. LD COMPAGNON - NOMBRE - %	850 24.9%	1 171 34.2%	991 29%	330 9.7%	78 2.2%	3 420 100%	887
APPRENTI - NOMBRE - %	102 40.6%	90 35.9%	54 21.5%	- -	- -	251 100%	660
COMP. ET APPRENTIS - NOMBRE - %	952 25.9%	1261 34.3%	1045 28.5%	330 8.9%	78 2.1%	3 671 100%	872
ENSEMBLE DES SALA- RIÉS QUA- LIFIÉS - NOMBRE - %	13 708 26.3%	14 657 28.1%	12 328 23.6%	10 174 19.5%	1 248 2.3%	52 115 100%	963

Source: OCQ, octobre 1984

Ce tableau nous démontre bien le caractère temporaire d'une part importante des emplois dans l'industrie de la construction. Ce caractère étant d'ailleurs plus marqué pour les opérateurs d'équipement lourd que pour l'ensemble des salariés qualifiés. Ainsi, 952 opérateurs, soit 25.9% ont travaillé moins de 500 heures au cours de 1983. A l'opposé, les opérateurs ayant travaillé 1 500 heures et plus, c'est-à-dire de façon continue ou quasi continue, représentent environ 11% de ces salariés. C'est dire qu'environ 9 opérateurs sur 10 ont connu une période de chômage plus ou moins longue. Toutefois, cette affirmation ne tient pas compte du fait que ces mêmes opérateurs d'équipement lourd peuvent travailler à l'extérieur de l'industrie de la construction: voirie, déblaiement de la neige, etc...

Pour les apprentis opérateurs, la situation est encore plus précaire. En effet, 40.6% d'entre eux ont travaillé moins de 500 heures en 1983 alors qu'aucun n'a oeuvré d'une façon continue ou quasi continue.

Cet état de fait explique essentiellement les niveaux de salaires relativement bas des opérateurs d'équipement lourd. Le tableau 4 rend compte de cette situation.

Tableau 4:
Répartition des opérateurs d'équipement lourds actifs dans
la construction selon le niveau des salaires
et le statut professionnel en 1983

	TRANCHES DE SALAIRE								SALAIRE ANNUEL MOYEN
	- de 2 000	2000 à 5 999	6000 à 9 999	10000 à 13 999	14000 à 17 999	18000 à 21 999	22000 ou +	TOTAL	
OPÉRATEUR D'ÉQU. LD COMPAGNON - NOMBRE - %	261 7.6%	345 10.1%	454 13.3%	483 14.1%	583 17.1%	545 15.9%	749 21.9%	3 420	15 552
APPRENTI - NOMBRE - %	34 13.5%	53 21.1%	45 17.9%	38 15.1%	41 16.3%	29 11.55%	11 2.1%	251	10 093
COMP. ET APPRENTIS - NOMBRE - %	295 8%	398 10.8%	499 13.6%	521 14.2%	624 16.9%	574 15.6%	760 20.7%	3 671	15 179
ENSEMBLE DES SALA- RIÉS QUALI- FIÉS COMPAGNON - NOMBRE - %	2 711 6.3%	4 519 10.5%	4 801 11.1%	5 168 11.9%	5 324 12.3%	4 969 11.49%	15722 36.4%	43214	18 362
APPRENTI - NOMBRE - %	908 10.2%	1 806 20.29%	1 762 19.79%	1 455 16.3%	1 100 12.35%	843 9.47%	1 027 11.5%	8 901	11 425
TOTAL - NB - %	3 619 6.9%	6 325 12.1%	6 563 12.6%	6 623 12.7%	6 424 12.3%	5 812 11.2%	16749 32.1%	52115	17 177

Source: OCQ, mai 1984.

Globalement, la situation salariale des apprentis opérateurs ne diverge pas beaucoup de l'ensemble des apprentis. Il en va autrement des compagnons opérateurs puisqu'approximativement 62% de ces derniers sont au-dessous du salaire annuel moyen de \$18,362 alors que pour l'ensemble des compagnons, cette proportion est d'environ 52%. Une analyse par tranches de salaire nous indique que cet écart s'explique principalement par le faible pourcentage des compagnons opérateurs ayant gagné au-delà de \$22,000 en 1983. En effet, seulement 21.9% se situent dans cette tranche comparativement à 36.4% pour l'ensemble des compagnons.

Comme tous leurs confrères, les opérateurs d'équipement lourd subissent une variation saisonnière de la demande de main-d'oeuvre au cours de l'année. L'examen du nombre d'opérateurs actifs ainsi que le nombre d'heures travaillées selon le mois permet de mettre en évidence les périodes au cours desquelles l'activité est importante. C'est ce que nous apprend le tableau 5 en nous indiquant que 78.1% des heures travaillées en 1983, furent cumulées dans la période allant de juin à novembre.

Tableau 5:
Nombre d'opérateurs d'équipement lourd actifs et
nombre d'heures travaillées dans la
construction selon le mois en 1983

OPÉRATEUR D'ÉQU. LD	JANV.	FÉV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	TOTAL
- NOMBRE	617	639	762	948	1 722	2 566	3 671
- %	16.8%	17.4%	20.7%	25.8%	46.9%	69.9%	
(suite)	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.	
- NOMBRE	2 901	3 005	2 972	2 957	2 553	1 680	
- %	79%	81.8%	80.9%	80.5%	69.5%	45.5%	100%
HEURES TRAVAILLÉES	JANV.	FÉV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	3 200 537
- NOMBRE	70 564	76 683	92 576	110 271	183 034	339 274	
- %	2.2%	2.3%	2.8%	3.4%	5.7%	10.6%	
(suite)	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.	
- NOMBRE	443 880	452 560	464 315	493 626	311 638	162 116	3 200 537
- %	13.8%	14.1%	14.5%	15.4%	9.7%	5%	

Source: O.C.Q, octobre 1984.

D'autre part, le tableau 6 nous apprend qu'en moyenne 75% des heures travaillées en 1983 dans chacune des régions ont été enregistrées par des opérateurs résidents. Une analyse par région nous permet de constater que de 80% à 85% des heures travaillées dans les régions de la Côte Nord, de l'Outaouais, du Grand Montréal et du Nord-Ouest Québécois, sont cumulées par des travailleurs domiciliés dans chacune de ces régions. De plus, il est important de constater que la mobilité géographique est plus marquée par les opérateurs domiciliés dans la région de la Mauricie, Centre du Québec, de Québec et de l'Est du Québec, cet état étant essentiellement imputable aux heures travaillées à la Baie James.

Tableau 6:
Importance relative des heures travaillées par le opérateurs d'équipement lourd
actifs dans la construction selon la région de domicile et de travail en 1983

TRAVAIL DOMICILE	EST DU QC.	SAGU. LAC S.-J.	QUE- BEC	MAUR. CENT. QUE.	ES- TRIE	MTL METRO	SUD DE MTL	NORD DE MTL	OUTA- QUAIS	BAIE JAMES	NORD- OUEST QUE.	COTE NORD	* % DES HEURES TRAVAILLÉES PAR LES RÉSIDENTS DE CHACUNE DES RÉGIONS
EST DU QC.	72.9	-	.7	-	-	-	-	-	-	17.4	.05	.84	3.59
SAGU. LAC ST-JEAN	.1	79	2.05	-	-	2.96	-	-	-	7.1	3.45	2.67	5.19
QUÉBEC	7.5	0.7	69.5	1.2	.75	1.3	.25	.61	.17	11.7	1.7	.7	22.81
MAURICIE CENTRE QC.	.73	1	4.1	66	1	2.56	2.15	1.79	1.16	10.3	.32	.38	8.87
ESTRIE	-	.55	1.9	3.62	77	1.57	1.42	.28	6.28	3.3	.33	.47	4.25
MONTREAL METRO	-	.13	.41	.01	.38	81 (GRAND MTL=	3 88)	4	.63	4.2	.14	-	20.55
SUD DE MTL	-	.23	1	.8	.7	.38 (GRAND MTL=	38 80)	4	1.04	4.6	-	.1	11.07
NORD DE MONTREAL	-	.25	.67	.29	.08	28 (GRAND MTL=	1 84)	55	7	2.6	.64	.24	12.78
OUTAQUAIS	-	.27	-	-	-	2.1	-	5.2	83	6.2	.14	-	3.80
NORD-OUEST QUÉBÉCOIS	2.06	-	.06	.12	-	2	-	-	-	5.7	85	-	2.46
COTE NORD	-	1.8	2.2	.05	-	-	-	-	-	10.2	1.7	80	4.53
% DES HEURES TRAVAILLÉES DANS CHACUNE DES RÉGIONS	4.45	4.55	16.81	6.42	3.71	25.35	5.25	8.84	4.74	7.25	2.91	4.05	

Source: OCQ, octobre 1984. (Ces % originent d'un tableau statistique présenté à l'annexe 2.)

* Ces % incluent les heures travaillées, dont on ne connaît pas la provenance.

Le tableau suivant présente la répartition des opérateurs d'équipement lourd actifs et la moyenne des heures travaillées selon l'âge et le statut professionnel.

Tableau 7:
Répartition des opérateurs d'équipement lourd actifs et moyenne des heures travaillées selon l'âge et le statut professionnel en 1983

AGE	NOMBRE DE SALARIÉS				MOY. DES HEURES TRAVAILLÉES	
	COMPAGNONS		APPRENTIS		COMPAGNONS	APPRENTIS
	N	%	N	%		
- de 20 ans	-	-	23	9.2	-	410
20 - 24 ans	47	1.4	78	31.1	738	676
25 - 29 ans	290	8.5	56	22.3	811	670
30 - 34 ans	529	15.5	33	13.2	911	718
35 - 39 ans	532	15.5	27	10.8	916	689
40 - 44 ans	627	18.3	12	4.8	947	656
45 - 49 ans	575	16.8	10	4.0	913	802
50 - 54 ans	450	13.2	6	2.4	857	723
55 - 59 ans	258	7.5	-	-	800	-
60 - 64 ans	106	3.1	-	-	751	-
65 ans et +	6	0.2	-	-	612	-
TOTAL	3 420	100%	245*	97.8*	887	660

Source: OCQ, octobre 1984.

* Pour 6 apprentis, l'âge nous est inconnu. Ici nous avons calculé l'importance relative par groupe d'âge en fonction des 251 apprentis ayant travaillé en 1983.

Pour les compagnons, 79.3% d'entre-eux ont entre 30 et 54 ans. Leur répartition à l'intérieur de ces strates d'âge étant relativement proportionnelle, on peut toutefois souligner que les 40 - 44 ans cumulent l'importance relative la plus élevée. C'est aussi dans cette strate d'âge que l'on note la plus haute moyenne d'heures travaillées pour l'année. Quand aux apprentis, ils sont beaucoup plus jeunes puisque 62.6% ont moins de 30 ans. Par ailleurs, les 45 - 49 ans enregistrent la meilleure moyenne d'heures travaillées.

Voilà donc l'essentiel des données qu'il nous a été possible d'obtenir. Vous trouverez en annexe 2 certaines autres statistiques. Les données concernant l'ancienneté des opérateurs d'équipement lourd n'étaient malheureusement pas disponibles étant donné les délais de réalisation de cette monographie. Cependant, ces statistiques sont accessibles sur demande, au service de recherche de l'O.C.Q.

Nous allons maintenant vous présenter l'essentiel des règlements spécifiques à ce métier.

1.3 Contexte réglementaire:

Selon le décret relatif à l'industrie de la construction, en plus des règlements généraux, certains règlements particuliers s'appliquent au métier d'opérateur d'équipement lourd. C'est ainsi qu'apparaît une liste exhaustive de ceux-ci dans le tableau suivant:

Tableau 8:
Règlements particuliers s'appliquant au métier d'opérateur
d'équipement lourd en vertu du décret de
la construction (c.R. - 20, r.5)

SECTIONS DU DÉCRET	SUJETS	RÉSUMÉ DES PARTICULARITÉS*
Métiers, occupations et emplois	Subdivisions de la définition de certains métiers ou emplois pour la détermination du salaire a. 5.02 Annexe C	La détermination du salaire est fonction de la subdivision suivante: - Opérateur d'équip. lourd A - Opérateur d'équip. lourd B
Métiers, occupations et emplois	Pose d'attachement à un équipement lourd a. 5.04 2)	Doit être exécutée par le compagnon opérateur ou l'apprenti-opérateur assisté au besoin d'autres salariés.
Indemnités, affectations temporaires	Certificat de qualification a. 19.04 3)	L'employeur ne peut affecter en aucun temps un salarié à un travail pour lequel le salarié ne détient pas le certificat de qualification requis.
Durée normale du travail horaire. Travail par équipe et période de repos	Heures normales (règles particulières) a. 21.03 6)a)b)c)	a) <u>Travaux d'excavation de bâtiment</u> : 45 heures par semaine du lundi au vendredi avec une limite quotidienne de 9 hres. <u>Autres travaux d'excavation</u> : 50 hres/sem. du lundi au vendredi, limite de 10 hres/jour

* Afin d'éviter des interprétations erronées, nous invitons le lecteur à se référer au texte du décret.

SECTIONS DU DÉCRET	SUJETS	RÉSUMÉ DES PARTICULARITÉS*
		b) <u>Travaux routiers et autres</u> (c.f. a. 21.03 6)b)) 50 hres/sem. du lundi au vendredi limitées à 10 hres/jour c) <u>Travaux de viaduc, d'acqueduc</u> qui ne sont pas sous l'emprise des routes ou voies de circulation rapide: 45 hres/sem. du lundi au vendredi limitées à 10 hres/jour.
Primes	Prime d'équipe 23.02 b)	Prime horaire de 0.40\$ en plus du taux de salaire qui s'applique pour chaque heure de travail effectuée par un salarié dans une équipe autre que la première équipe.
Primes	Primes spéciales 23.10	Prime horaire de 0.40\$ en plus du taux de salaire qui s'applique pour chaque heure de travail effectuée comme opérateur d'une chargeuse frontale en butte de 6 verges cubes ou +
Sécurité, bien-être et hygiène	Décapeuse 26.10	L'employeur doit installer, pour les mois hivernaux, une cabine équipée d'une chauffette pour abriter le conducteur.

* Afin d'éviter des interprétations erronées, nous invitons le lecteur à se référer au texte du décret.

D'autre part, l'annexe B, du règlement sur la formation et la qualification professionnelles de la main-d'oeuvre de l'industrie de la construction (c.F-5, r.3), détermine le nombre de périodes d'apprentissage ainsi que la proportion apprenti-compagnon.

Tableau 9:
Nombre de périodes d'apprentissage et proportion apprenti/compagnon pour le métier d'opérateur d'équipement lourd

Période d'apprentissage (une période=2000 hres)	Proportion	
	Apprenti	Compagnon
1	1	2

1.4 Aperçu général des tâches:

Le métier d'opérateur d'équipement lourd a pour tâche principale l'opération de machines diverses utilisées dans les chantiers de construction, qu'il s'agisse d'excavation, de nivelage, de pavage, etc... Pour mieux comprendre ce qui entoure cette tâche, on peut décrire brièvement la profession comme suit:

L'opérateur d'équipement lourd (5)

- conduit diverses machines sur pneus ou sur roues, sur les chantiers de construction avec leurs accessoires;
- creuse et déplace des matériaux au moyen d'une machine munie d'une lame avant ou arrière;
- nivelle le sol et construit des routes à partir des bornes et de piquets au moyen d'une machine munie d'une lame niveleuse ou d'un scraper;
- déplace et charge des matériaux au moyen d'une machine munie d'un godet de manière à obtenir une charge optimale et de minimiser les déplacements;
- creuse, soulève des matériaux et enfonce des pieux au moyen d'une grue ou d'une pelle;
- étale, nivelle, tasse et lisse les matériaux de revêtement;
- mélange et coule le béton;
- pulvérise du goudron, de l'asphalte, des bitumes et des émulsions sur les routes et autoroutes;
- exécute divers travaux sur demande de son contremaître selon ses fonctions;
- effectue l'entretien de ses machines.

(5) Groupe d'analyse des tâches, Conducteur de matériel lourd, Conducteur d'équipement lourd, M.I.M.O., Direction générale de la main-d'oeuvre, service des plans de carrières.

1.5 Énumération des risques généraux des opérateurs d'équipement lourd selon la littérature:

Les risques à la santé auxquels sont exposés les opérateurs de machineries de construction sont assez bien documentés dans la littérature. Notre revue présente les conclusions de nombreuses études qui s'adressent particulièrement au métier d'opérateur d'équipement lourd. Considérant ce fait, nous présentons nos résultats regroupés selon la nature et le type d'agresseurs à risques apparentés au métier.

1.5.1 Risques physiques:

a) Bruit:

L'étude de Ottoboni F. et al. (1967) montre que les niveaux de bruit sont excessifs sur toutes les machines. Il insiste sur le phénomène de perte d'audition temporaire significative lors des mesures avant et après le travail. Golinov W. (1967) indique un problème de surdité chez 67% des opérateurs échantillonnés et signale la nécessité de réaffecter les travailleurs montrant une perte d'audition à des postes moins bruyants. Un document rédigé à Genève en 1979 par l'Office international du travail traite des risques de surdité, des sources de bruit excessif et des niveaux de bruits auxquels sont exposés les opérateurs de diverses machines de construction. Le document signale l'extrême danger du bruit continu sur l'audition. Enfin, un autre document sous forme de références, présenté par la direction de la formation et de l'information de la CSSI (1981), traite des sources de bruit en milieu de travail. Ce document présente les résultats d'une enquête sur les niveaux sonores produits par différents types d'engins de travaux publics. Cette enquête conclue en insistant sur le fait, qu'étant donné qu'il est difficile de réduire les temps de travail ou d'exposition au bruit, il est donc nécessaire d'agir sur le bruit lui-même.

b) Vibrations:

Une étude sur les vibrations de tout le corps (Whole body vibration) menée par Spears R. et al. (1976), porte sur le taux de morbidité chez les opérateurs de machines lourdes. Elle fut comparée pour trente-sept (37) maladies, et trois (3) catégories montrèrent une augmentation du risque relatif avec une signification statistique à $p < 0.05$ entre les sujets et leurs contrôles. Ce sont les maladies des organes génitaux mâles, les maladies des articulations et des os et les maladies cardiovasculaires.

Une étude critique de Helmkamp J. et al. (1984) sur les W.B.V. met en doute les conclusions de Spears et NIOSH et suggère des champs de recherche plus adéquats pour évaluer les effets chroniques de l'exposition aux vibrations des opérateurs d'équipement lourd. Enfin, une étude récente, effectuée au Québec par I.R.A.I. et menée par madame Dominique Le Borgne, traite de la maladie des vibrations, de l'étendue du problème et de la population à risques dont les opérateurs d'équipement lourd. Madame Leborgne insiste sur la nécessité de considérer l'importance de la maladie et d'en faire une priorité d'intervention.

c) Température:

Dans un document sur la problématique de la sécurité et la santé au travail de mars 1981, Henriette Dumont, agent d'information à la CSSI, stipule que parmi les agents agresseurs qui affectent la santé et la sécurité des travailleurs de la construction, les conditions climatiques sont sans doute les plus importantes. De plus, dans la monographie sectorielle sur le bâtiment et les travaux publics, on ajoute que ce dernier aspect est une réalité bien québécoise du secteur de la construction qui est trop souvent négligée.

d) Rayonnements non-ionisants:

Les rapports de cas révèlent l'existence de dermatoses occupationnelles chez les travailleurs de l'asphalte. Cavalie B. et al. présentent un exposé sur les dermites de photosensibilisation chez les répandeurs de liants routiers. On retrouve l'histoire de six (6) travailleurs présentant des brûlures de différents degrés après avoir travaillé sur la route par une belle journée ensoleillée. Les brûlures frappent les téguments exposés au soleil. Les travailleurs occupant régulièrement ce genre d'emploi sont habitués à ce problème qu'ils subissent chaque fois au début de l'été. Les brûlures semblent plus intenses lorsque le goudron de houille est utilisé.

1.5.2 Risques chimiques:

a) Solvants:

Certaines études expérimentales ont porté sur la carcinogénicité de l'asphalte. L'étude de Simmers M.H. sur les vapeurs d'asphalte démontre l'oncogénicité des fractions aromatiques et saturées. De plus, l'étude de Hueper W.C. et al. (1960) indique que les fumées condensées de goudron et d'asphalte de pétrole ont démontré leur potentialité carcinogène. Enfin, une étude faite par NIOSH (1978) sur le goudron de houille, et qui a servi à l'élaboration de recommandations d'une norme, présente une revue de littérature sur les effets biologiques du toxique.

b) Poussières:

Selon une étude menée par Ottoboni F. et al., l'exposition aux poussières des opérateurs d'équipement lourd est difficile à évaluer. Ses résultats montrent des niveaux de poussières excessifs dans toutes les catégories de machineries de terrassement. Par contre, il ne décèle aucun cas de silicose chez les travailleurs. L'auteur discute les difficultés de tirer des conclusions en ce sens. Il signale que la diversité des situations de travail des opérateurs et le fait du travail en plein air contribuent à réduire la possibilité d'un risque sérieux de silicose.

c) Gaz et fumées:

Plusieurs études occupationnelles ont porté sur les effets de l'exposition aux gaz d'échappement d'engins diesel. La revue critique de Schenker M.B. (1980), portant sur ces études, conclue que les données sur l'effet carcinogène sont éparses et contradictoires et que des études plus sérieuses sur le sujet seraient utiles pour évaluer le pouvoir potentiel de cet agresseur. Une étude expérimentale, menée par Pepelko W.E. et al. (1983), suggère un effet cancérigène aux poumons chez les travailleurs exposés aux gaz d'engins diesel. Un rapport plus spécifique aux opérateurs d'équipement lourd dans le secteur de la construction, mené par "Environmental Health Associates Inc." et portant sur l'incidence des cancers, conclue que seul le cancer du pharynx présentait des résultats significatifs.

On peut ressortir de cette revue de littérature que ce sont surtout les agresseurs reliés aux risques physiques qui ont intéressé le plus les auteurs en santé et sécurité au travail. Il s'en dégage de façon unanime que le bruit et les vibrations auxquels sont exposés les opérateurs de machines lourdes sont les risques les plus importants de ce métier.

2- ANALYSE DOCUMENTAIRE DES TÂCHES

2.1 Description des tâches:

**Tableau 10:
Énumération des tâches codifiées par Gipex pour le
métier d'opérateur d'équipement lourd**

TÂCHE	DESCRIPTION (6)	OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN
# 1	Interpréter correctement les indications fournies par un système de repères d'arpentage.	
# 2	Effectuer l'entretien général des machines en vue d'une utilisation maximale sur le chantier.	A quelques reprises durant la période d'observation.
# 3	Installer les accessoires spécifiques sur les machines, selon les travaux à effectuer sur le chantier.	
# 4	Conduire les diverses machines et modules mécaniques appropriés à chacune des machines, selon les caractéristiques des différents sols.	15 jours d'observations ergonomiques et environnementales 22 opérateurs de machines diverses 6 chantiers

(6) Gipex, Description de fonctions-types, Ministère de l'éducation, Direction générale des politiques et plans, Québec, 1979.

2.2 Justification des tâches retenues:

La tâche # 4 qui consiste à conduire les diverses machines et à opérer les accessoires mécaniques est de loin la principale tâche des opérateurs. Puisque cette dernière constitue environ 90% de leurs activités, nous y avons porté toute notre attention. Nous avons cumulé quinze (15) jours d'observation auprès de vingt-deux (22) opérateurs de machines diverses et ce, sur six (6) chantiers de construction différents. Il s'agissait de chantiers de terrassement, de construction de route, d'enfouissement de fils et de tuyaux, de chaînages de trottoirs et de pavages.

Nous avons également observé, à quelques reprises la tâche # 2 concernant l'entretien général des machines. Cependant, nous n'avons pas jugé opportun de l'analyser puisque cette tâche, qui consiste plutôt en un entretien mineur (réchauffer le moteur, graisser les joints, etc...) ne semblait pas générer de risques significatifs à la santé tout comme les tâches # 1 et # 3 qui n'ont pas été retenues pour la monographie.

3- DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES TÂCHES RETENUES

3.1 Équipement, outils et produits utilisés (7)

**Tableau 11:
Énumération des équipements, outils et produits utilisés**

TÂCHE	ÉQUIPEMENT	INSTRUMENTS ET OUTILS	PRODUITS
# 2	Coffret à outils pour entretien mineur sur la machine	<u>Outils:</u> - Fusil à graisser - Huilier - Marteau, masse - Pinces diverses - Tournevis - Clefs diverses - Petite pelle - Manuel d'entretien	- Graisse à joint - Huile lubrifiante
# 4	- Godets tous usages - Élingues diverses - Dents éventreuses - Treuil manuel, motorisé - Lame ou scarificateur - Pulvérisateur ou vibreur - Éventreur	<u>Instruments:</u> - Contrôles - Boutons - Leviers - Manettes - Commutateur - Pédales - Volant - Divers cadrans indicateurs - Lumières témoins - Radio	

(7) op.cit., "Description des fonctions types".

3.2 Fiche environnementale synthèse:

La fiche environnementale synthèse présentée au tableau 12 regroupe les résultats d'échantillonnages cumulatifs effectués lors de la période d'observation.

Le bruit est l'agresseur que nous avons le plus échantillonné, puisqu'il constitue le risque le plus évident dans ce métier. Plus de 60% de notre échantillonnage a porté sur cet agresseur sur tous les chantiers et sur chaque opérateur. Les mesures enregistrées s'étendent de 82,5 à plus de 105 dB(A), ce qui prouve l'importance du problème.

Les contraintes thermiques ont aussi été échantillonnées sur tous les chantiers en différentes circonstances et montrent une variabilité des valeurs allant du travail léger à 26.4°C jusqu'au travail moyen à 31.1°C. Cet agresseur dépend de la température extérieure et de la protection solaire des travailleurs. Ainsi, chez les opérateurs de machines sans cabine, on a enregistré par des journées ensoleillées des W.B.G.T. dont les résultats devraient conduire à des mesures de partage, travail et repos, selon les normes prescrites dans le règlement relatif à la qualité du milieu de travail.

D'autres échantillons constituant un faible pourcentage de nos observations ont été effectués chez différents opérateurs. Les poussières ont montré des valeurs faibles chez les travailleurs de l'excavation. Nos résultats n'ont rien donné chez les travailleurs de l'asphalte concernant les substances organiques benzène et toluène. Par contre, nous avons enregistré une valeur à la moitié du seuil d'action pour les hydrocarbures polycycliques aromatiques. L'analyse d'un échantillon du goudron a donné comme composition les substances suivantes: fluoranthène, pyrène, chrysène et benz (a) anthracène. Enfin, nous n'avons décelé aucune trace de monoxyde de carbone (CO) au niveau respirable des opérateurs de diverses machines.

Pour conclure, notons qu'à part le bruit et les contraintes thermiques, le faible échantillonnage des autres agresseurs ne permet pas de déduire sur l'importance du risque et qu'une stratégie plus serrée permettrait de mieux saisir et d'apprécier, à sa juste valeur, ces différents facteurs de risques.

Tableau 12
FICHE ENVIRONNEMENTALE SYTHÈSE:
MÉTIER OU OCCUPATION: OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD
TÂCHE : 4

Employeur	N: Total D'échantillons	FACTEURS DE RISQUES																																							
		BRUIT								POUSSIÈRES								SUBSTANCES ORGANIQUES										GAZ				Cont. Ther.	Ecla.								
		DOSIMÉTRIE						SONOMÉTRIE				TOTALES			RESPIRABLES			QUARTZ RESPIRABLES			BENZÈNE				TOLUÈNE				HYDRO-CARBURE (H.P.A.)(*) BRAIE DE HOUILLE				CO		WBGT		JOUR				
		DB(A)		115		CRÊTE 140		DB(A) CORR.		DB(A)																															
		A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	C	A	C	A	C	A	C				
# 1	10	1	3					1	1																									2				2			
# 2	11	2	1					1	2																									2					1		
# 3	28	1	6					7	7									1					1															1	2		
# 4	20	2	7					2	3	2				2																								2			
valeurs extre- mes des mesures reg.	Mini	82.5						91.2	92	0.2		0.0						N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		LÉGER 26.4C					
	Maxi	102.5						105.5	103	1.8		0.5						N.D.		N.D.		N.D.		0.12		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		MOYEN 31.1C							
TOTAL	69	6	17					11	13	2			2					1					1				3	1				4				5	3				
POUR- CENTAGE	%	12.8	36.2					23.4	27.6	100			100					100					100				75	25				100				62.5	37.5				

LA COMPOSITION DU GOUDRON (H.P.A.): FLUORANTHÈNE, PYRÈNE, CHRYSÈNE ET BENZ (A) ANTHRACÈNE

3.3 Analyse ergonomique:

Pour la tâche principale (# 4), retenue et analysée dans cette monographie, on observe d'après le graphique # 1 "profil ergonomique, toutes spécialisations" que les agresseurs les plus à risques sont les exigences physiques générales. Selon l'interprétation des cotations, elles sont classées très pénibles. Ces exigences sont le changement de posture, la marche (déplacement), la torsion de l'échine, la rotation et l'inclinaison de la tête. On comprend facilement que dans le métier d'opérateur d'équipement lourd, ces facteurs sont constamment sollicités dans l'accomplissement des opérations de cette tâche. Dépendant de la machine utilisée, l'opérateur est en général dans une position assise. C'est pourquoi, le passage de la conduite avant à la conduite arrière exige de lui des mouvements de rotation et de torsion. Il doit surveiller avec vigilance les indications d'arpentage (piquets) en fonction des travaux à accomplir et pour ce faire, il doit regarder les côtés de ses accessoires, ce qui lui demande beaucoup de mouvements de la tête et du tronc.

En regardant les graphiques 2, 6, 7, 8 pour chacune des spécialisations, on remarque que le facteur des exigences physiques est toujours dans la classe pénible à très pénible, ce qui démontre une tendance constante et s'accorde avec le bilan global toutes spécialisations.

En se référant aux graphiques 3, 4, 5, 9, 10, pour chaque opérateur observé, on remarque de faibles variations pour le facteur des exigences physiques. Ce facteur se situant toujours au niveau, ou presque, de la classe pénible.

D'autres facteurs qui semblent présenter des risques ergonomiques sont les postures statiques qui sont classées généralement acceptables. Ce point s'explique par le fait que la position de l'opérateur pour cette tâche est toujours assise et que, pour conduire et faire le travail, il est souvent courbé de côté ou d'avant. On remarquera que pour la spécialité d'opérateur d'épanduses, ces facteurs sont classés pénibles, ceci étant dû au fait que l'opérateur est fréquemment courbé avant ou penché comme dans le cas de l'opérateur d'épanduse de béton.

Enfin, on remarque que tous les autres facteurs sont dans les classes bien à très bien, ce qui ne montrent pas de risques importants et cette tendance se retrouve constante.

En conclusion, selon les fiches de cueillette des données et les observations recueillies sur le terrain, le métier d'opérateur d'équipement lourd est très exigeant pour le mouvement du corps d'autant plus qu'il doit les effectuer dans une position statique.

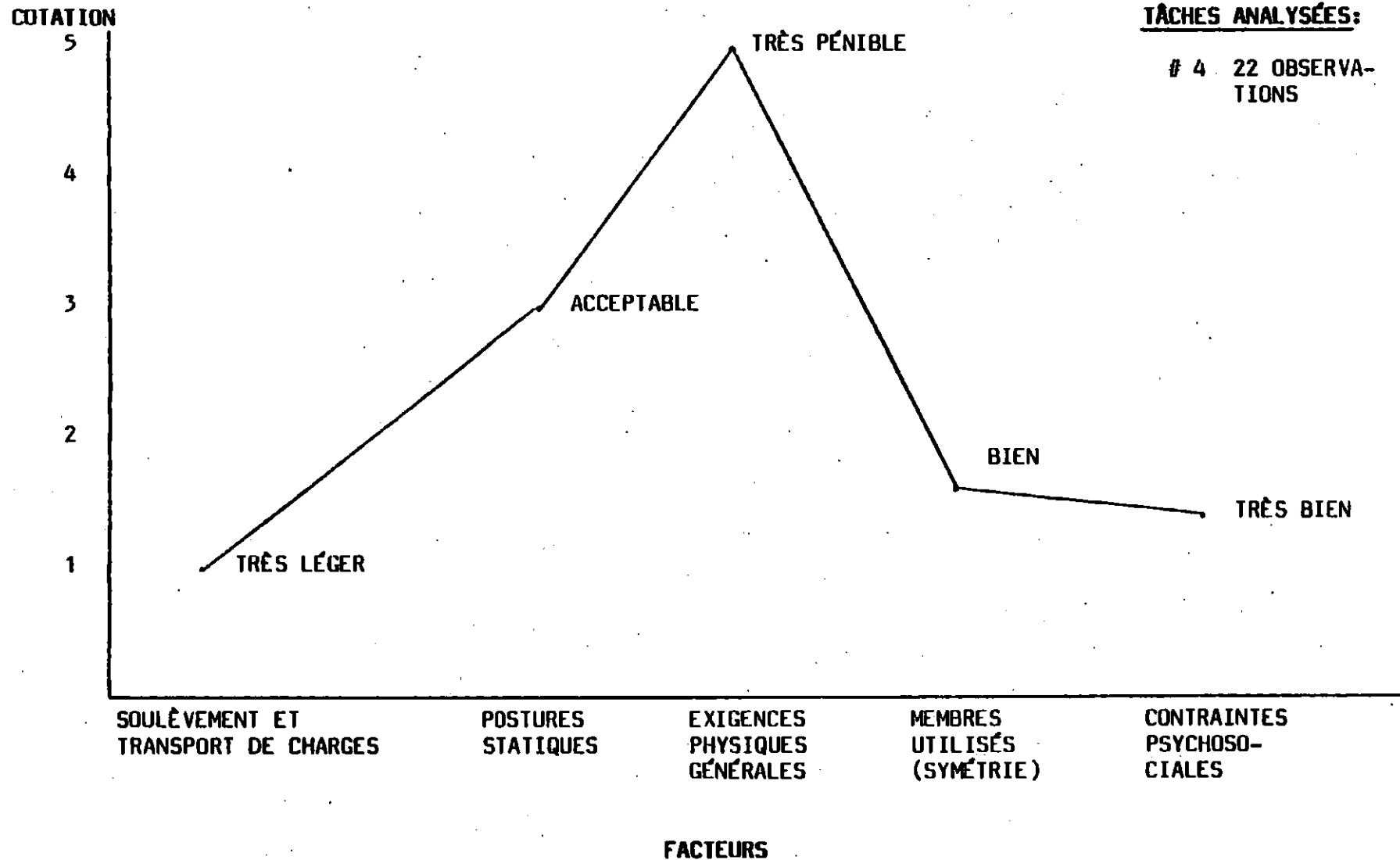
Pour terminer, notons d'autres risques ergonomiques observés sur le terrain. Généralement, pour les machines avec cabine, l'opérateur doit fournir un effort afin de bien visualiser les accessoires qu'il opère, puisque ces cabines ou toiles sont souvent de fabrication artisanale et ne font que protéger des intempéries sans tenir compte des caractéristiques du métier de l'opérateur. Enfin, une autre observation à noter plus spécifique à l'opérateur d'épanduses de béton est qu'il est debout derrière la machine sur une plateforme sans suspension et qu'il doit se lever sur le bout des pieds pour voir les accessoires qu'il opère.

GRAPHIQUE 1
PROFIL ERGONOMIQUE

MÉTIER OU OCCUPATION: OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD
SPÉCIALISATION : TOUTES

TÂCHES ANALYSÉES:

**# 4 22 OBSERVA-
TIONS**

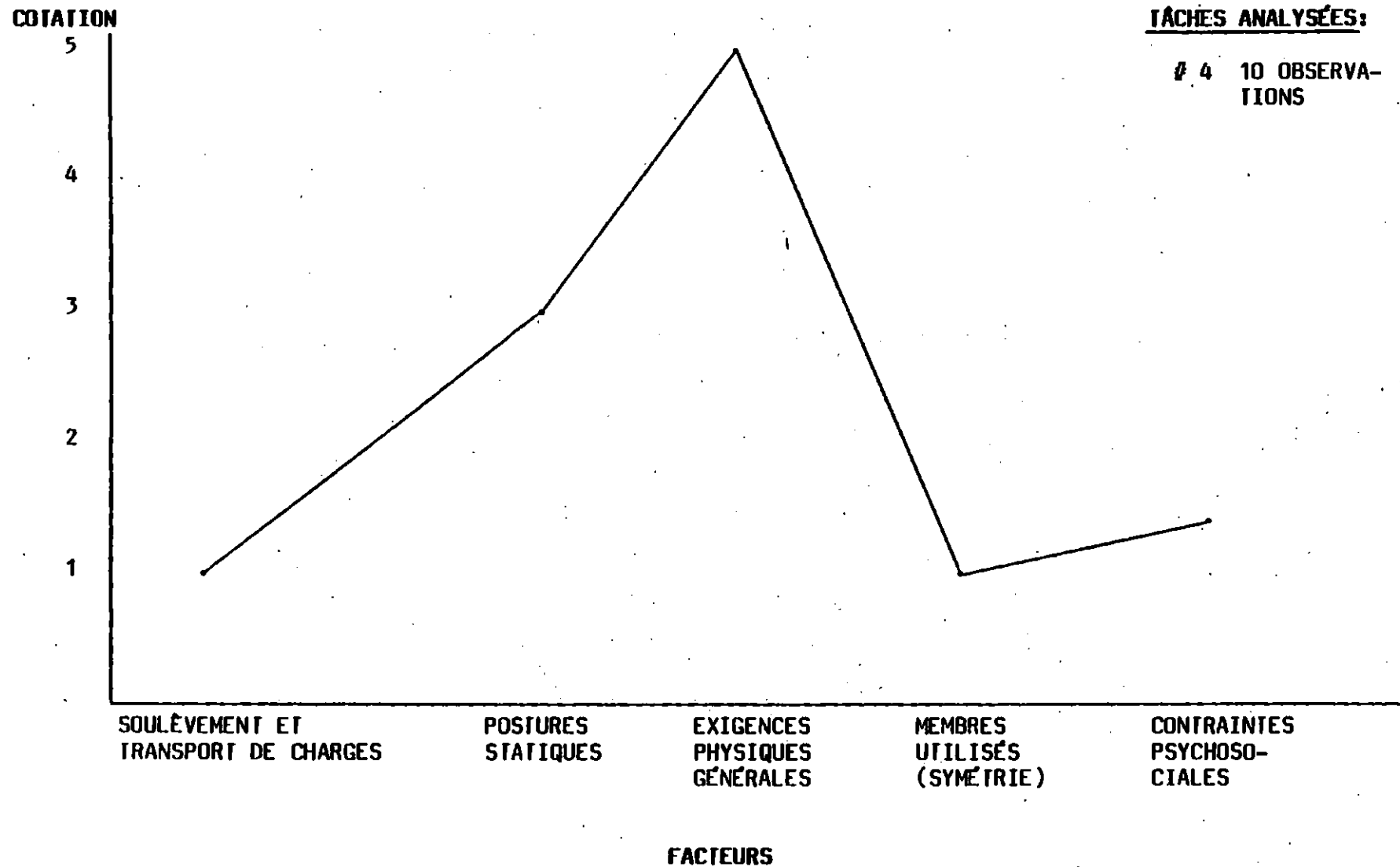


GRAPHIQUE 2
PROFIL ERGONOMIQUE

MÉTIER OU OCCUPATION: OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD
SPECIALISATION : OPÉRATEUR DE TRACTEURS

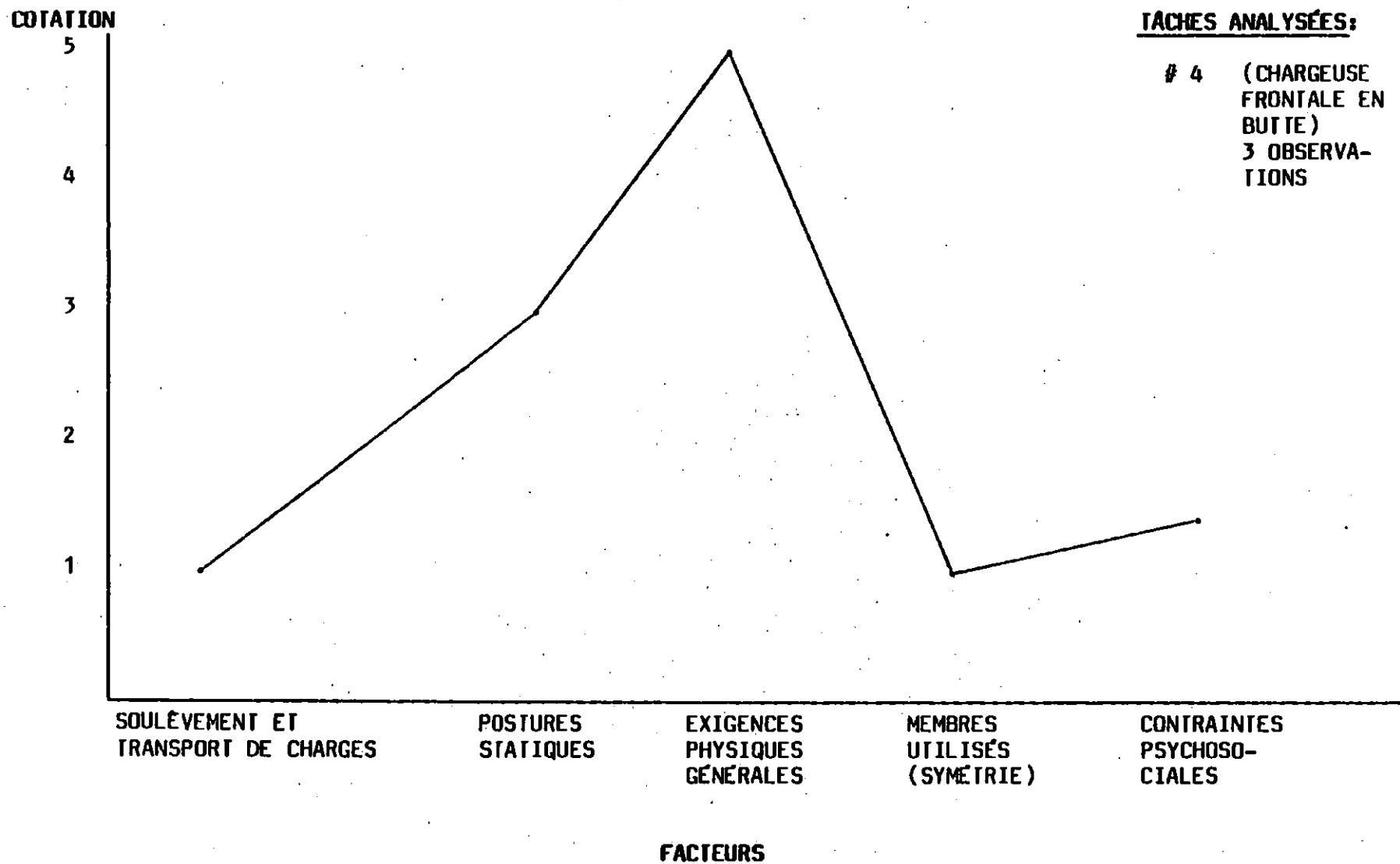
TÂCHES ANALYSÉES:

**# 4 10 OBSERVA-
TIONS**



**GRAPHIQUE 3
PROFIL ERGONOMIQUE**

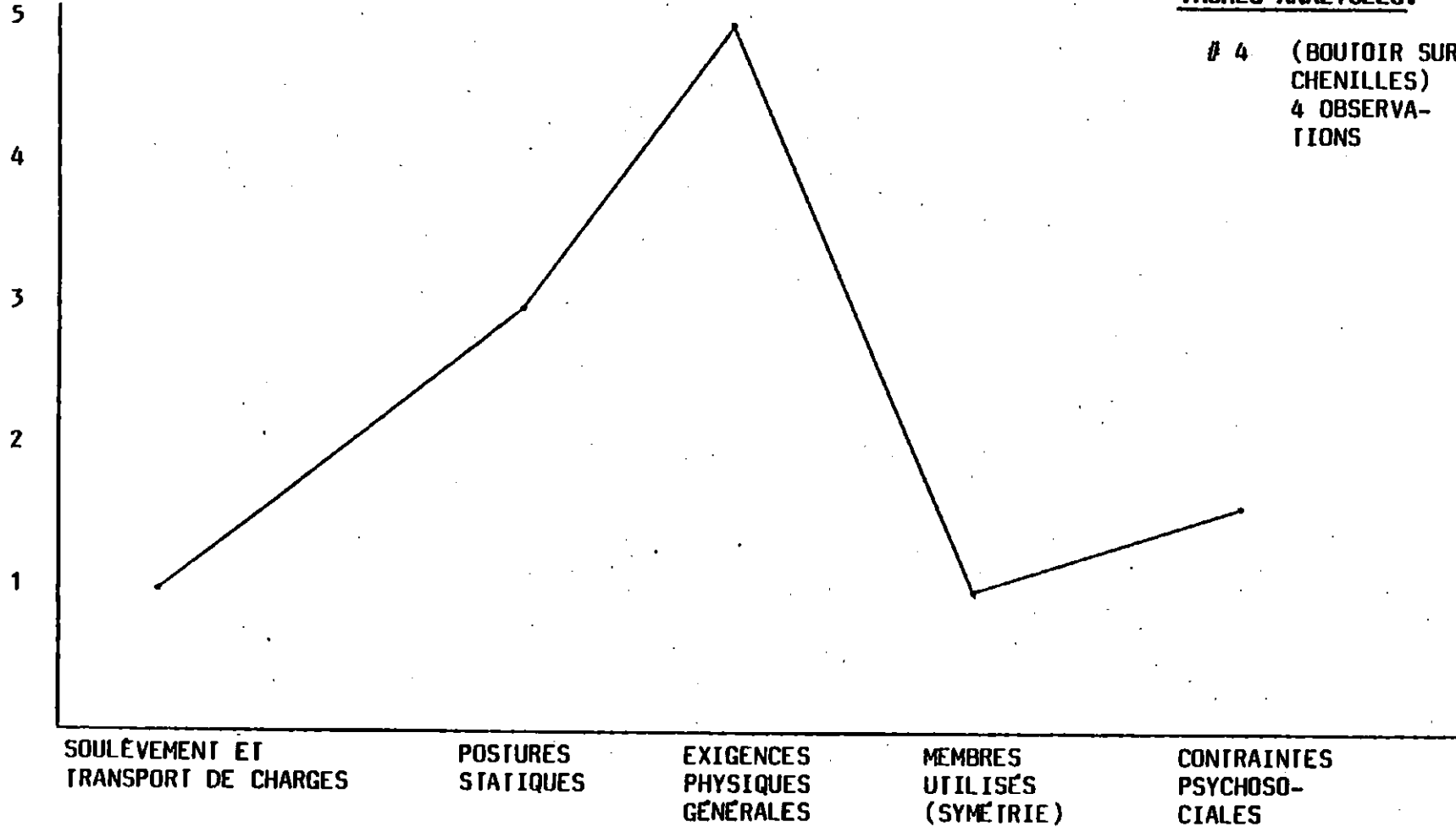
**MÉTIER OU OCCUPATION: OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD
SPÉCIALISATION : OPÉRATEUR DE TRACTEURS**



GRAPHIQUE 4
PROFIL ERGONOMIQUE

MÉTIER OU OCCUPATION: OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD
SPÉCIALISATION : OPÉRATEUR DE TRACTEURS

COTATION



TÂCHES ANALYSÉES:

4 (BOUTOIR SUR
CHENILLES)
4 OBSERVA-
TIONS

FACTEURS

GRAPHIQUE 5
PROFIL ERGONOMIQUE

MÉTIER OU OCCUPATION: OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD
SPECIALISATION : OPÉRATEUR DE TRACTEURS

COTATION

5

4

3

2

1

TÂCHES ANALYSÉES:

4 ("PÉPINE"
RÉTROCAVEUSE)
3 OBSERVA-
TIONS

SOULÈVEMENT ET
TRANSPORT DE CHARGES

POSTURES
STATIQUES

EXIGENCES
PHYSIQUES
GÉNÉRALES

MEMBRES
UTILISÉS
(SYMÉTRIE)

CONSTRAINTES
PSYCHOSO-
CIALES

FACTEURS

GRAPHIQUE 6
PROFIL ERGONOMIQUE

MÉTIER OU OCCUPATION: OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD
SPÉCIALISATION : OPÉRATEUR DE NIVELEUSES

COTATION

5

4

3

2

1

TÂCHES ANALYSÉES:

4 3 OBSERVA-
TIONS

**SOULÈVEMENT ET
TRANSPORT DE CHARGES**

**POSTURES
STATIQUES**

**EXIGENCES
PHYSIQUES
GÉNÉRALES**

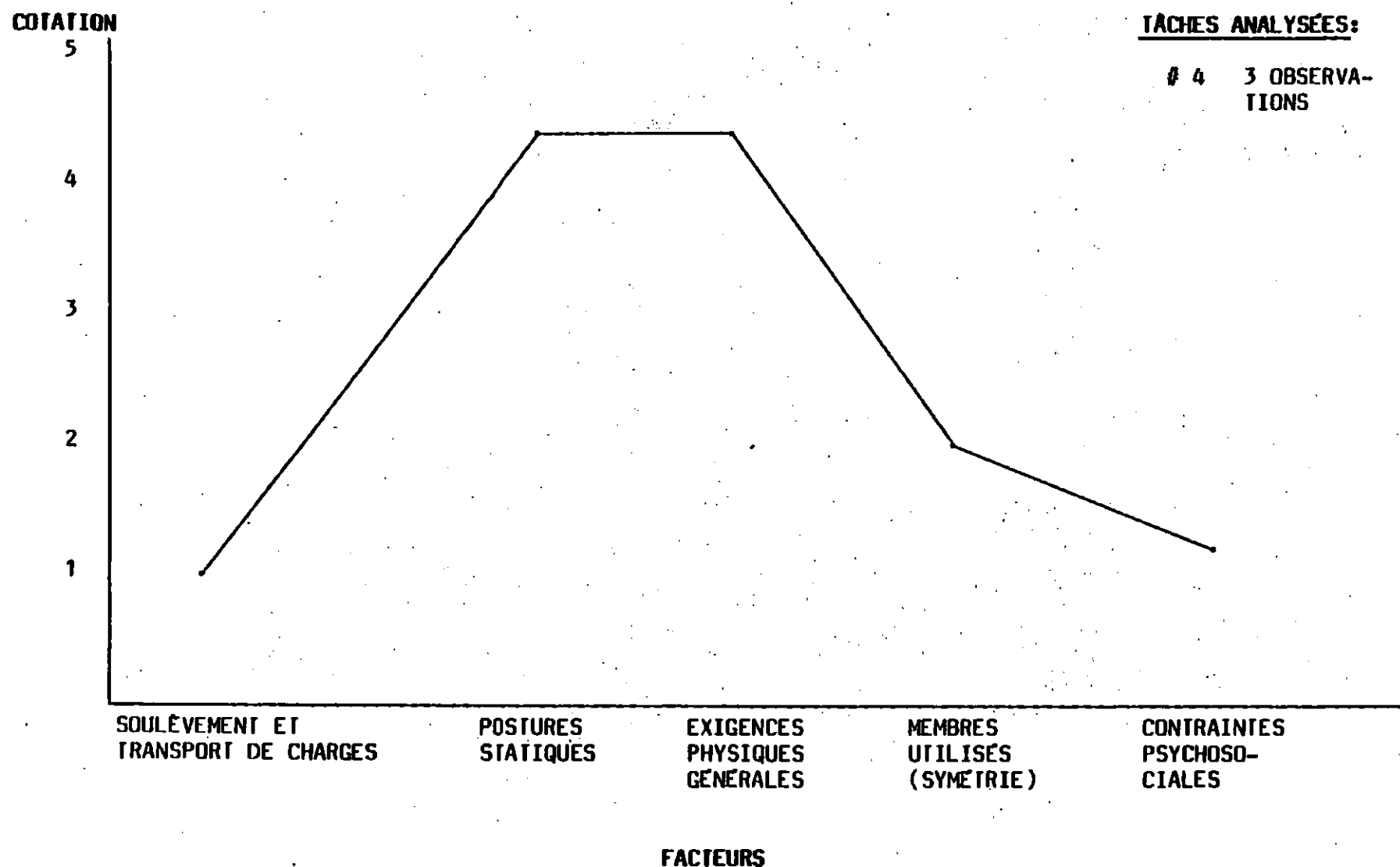
**MEMBRES
UTILISÉS
(SYMÉTRIE)**

**CONTRAINTES
PSYCHOSO-
CIALES**

FACTEURS

GRAPHIQUE 7
PROFIL ERGONOMIQUE

MÉTIER OU OCCUPATION: OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD
SPECIALISATION : OPÉRATEUR D'ÉPANDEUSES

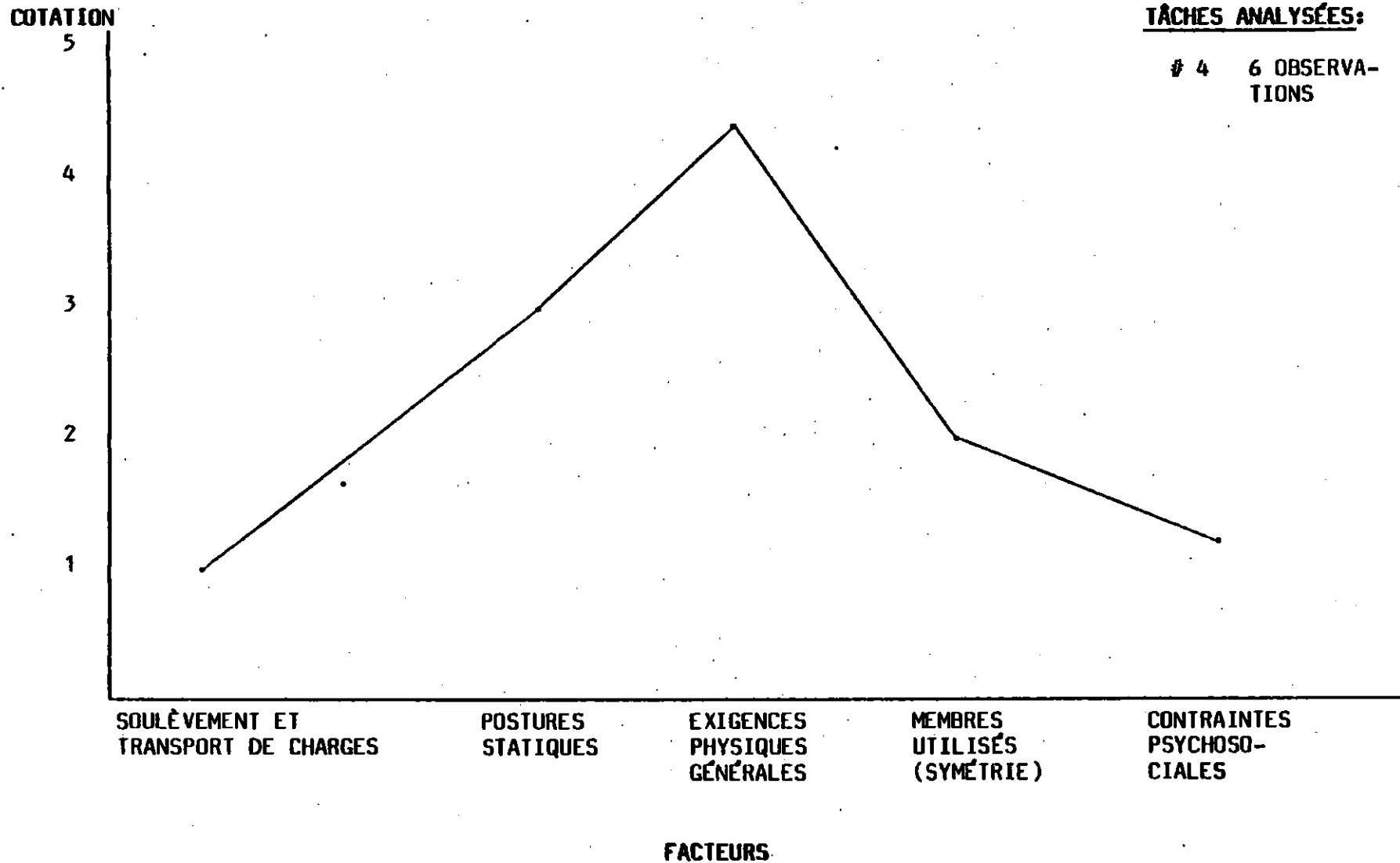


GRAPHIQUE 8
PROFIL ERGONOMIQUE

MÉTIER OU OCCUPATION: OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD
SPÉCIALISATION : OPÉRATEUR DE ROULEAUX

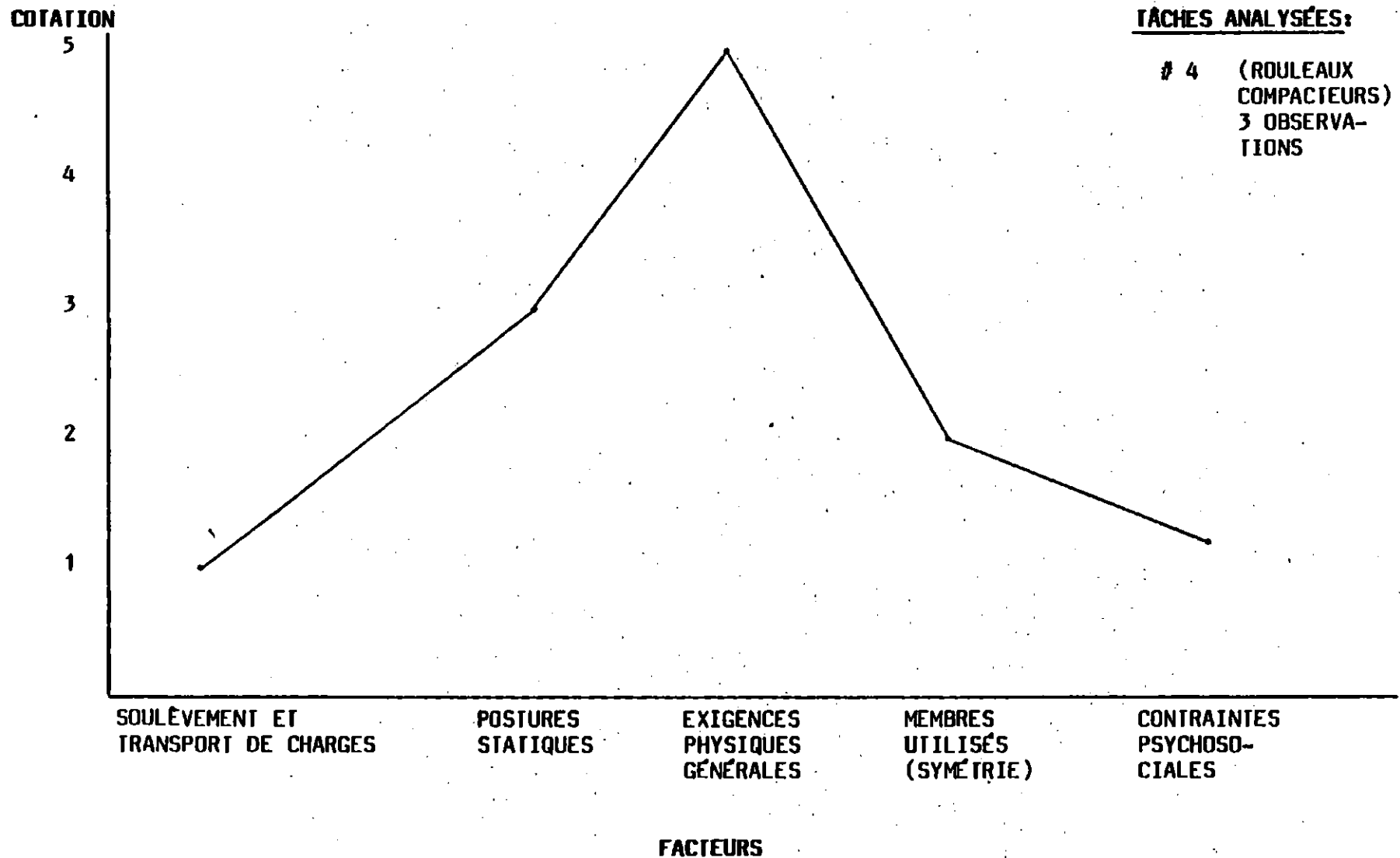
TÂCHES ANALYSÉES:

**# 4 6 OBSERVA-
TIONS**



**GRAPHIQUE 9
PROFIL ERGONOMIQUE**

**MÉTIER OU OCCUPATION: OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD
SPÉCIALISATION : OPÉRATEUR DE ROULEAUX**

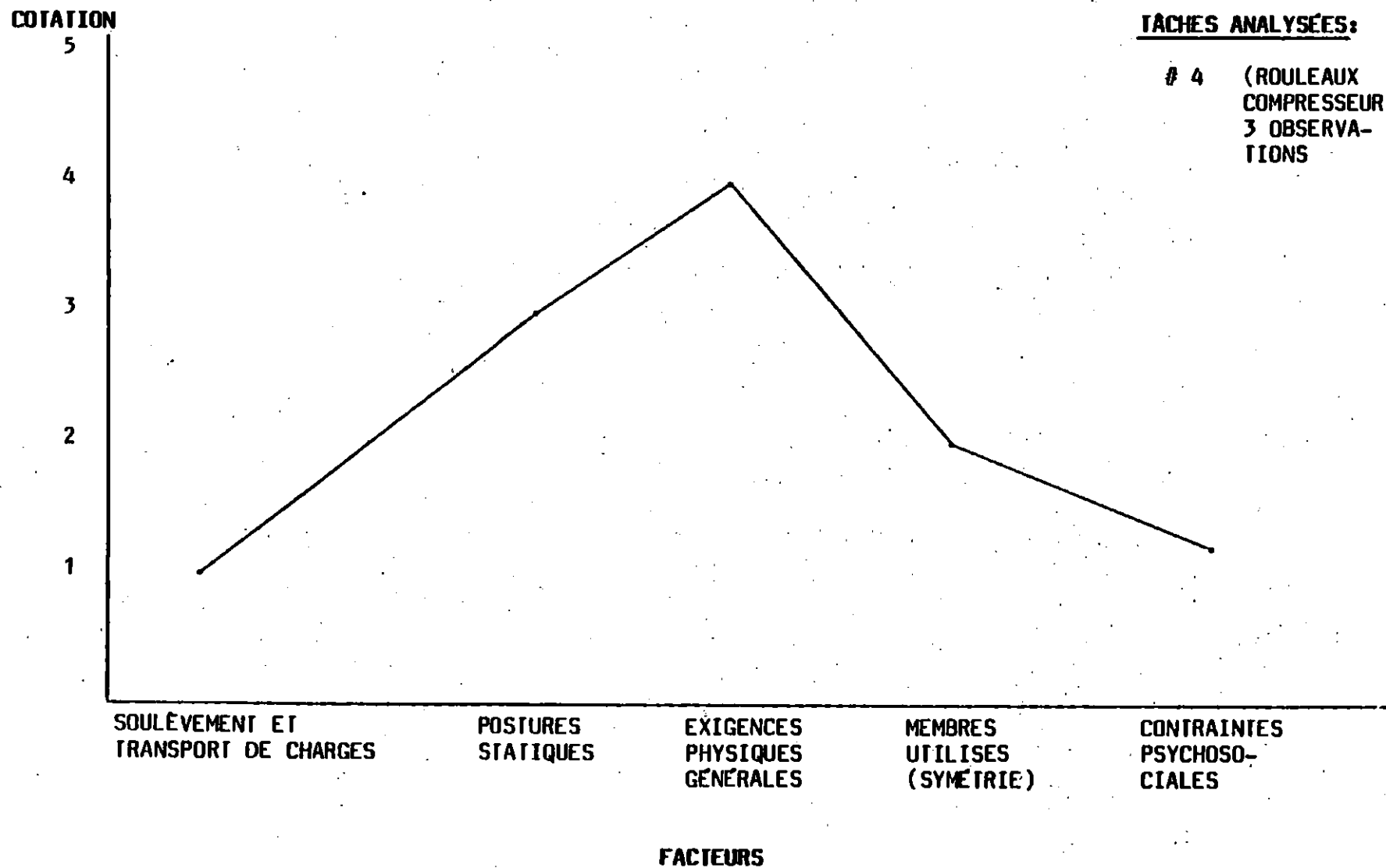


**GRAPHIQUE 10
PROFIL ERGONOMIQUE**

**MÉTIER OU OCCUPATION: OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD
SPÉCIALISATION : OPÉRATEUR DE ROULEAUX**

TÂCHES ANALYSÉES:

**# 4 (ROULEAUX
COMPRESSEURS)
3 OBSERVA-
TIONS**



4- MOYENS ET ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELS ET COLLECTIFS

Généralement, les bottes de sécurité et le casque de sécurité sont portés lors de l'exécution des tâches. Le port de protecteurs auriculaires est peu fréquent, sauf dans les cas où ils sont disponibles à l'intérieur des machines mêmes et pour les travailleurs sensibilisés au risque de surdité.

Aucun autre moyen de protection individuel et collectif n'a été employé lors de nos observations.

5- APPRÉCIATION GÉNÉRALE DU MÉTIER

5.1 Profil d'exposition environnementale:

Nous remarquons sur le graphique 11 résumant le profil d'exposition du métier que les agresseurs les plus à risques sont ceux reliés aux caractéristiques de la machine: ce sont le bruit et les vibrations. Notez que le taux d'exposition de l'opérateur est continu et constant sur des journées de travail excédant couramment huit (8) heures. D'un autre côté, le degré d'exposition dépend du type d'appareil à savoir ses fonctions principales, sa grosseur, la force du ou des moteurs et la présence ou non d'une cabine ainsi que sa capacité isolante.

Le graphique montre que tous les autres agresseurs sont sous le seuil d'action ou de la norme, mais le faible nombre d'échantillons et la brève période d'échantillonnage ne nous permet pas de les exclure définitivement.

MÉTIER OU OCCUPATION: OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD

Légende

Cote C: 49% ou plus des échantillons sont au-dessus des normes ou au-dessus du niveau jugé néfaste pour la santé.

1-
2-
3-
4- # 4 X
5-
6-

5.2 Profil d'exposition ergonomique:

Le profil ergonomique présenté au graphique 12 fait ressortir clairement que les exigences physiques générales sont une contrainte majeure et ce, pour toutes les spécialités analysées.

De plus, il confirme une constance au niveau des contraintes psychosociales et du soulèvement et transport de charges lourdes. En effet, pour chaque spécialité, ces facteurs ont peu d'incidence négative et sont très bien classés.

Cependant, on remarque des disparités au niveau des postures statiques, des exigences physiques et des membres utilisés. Ces distinctions sont dues aux caractéristiques spécifiques des machines en cause. Par exemple, certaines machines s'opèrent à l'aide de manettes et de pédales, tandis que d'autres ont des volants; ce sont ces détails qui font que les opérateurs sont classés différemment pour certains facteurs.

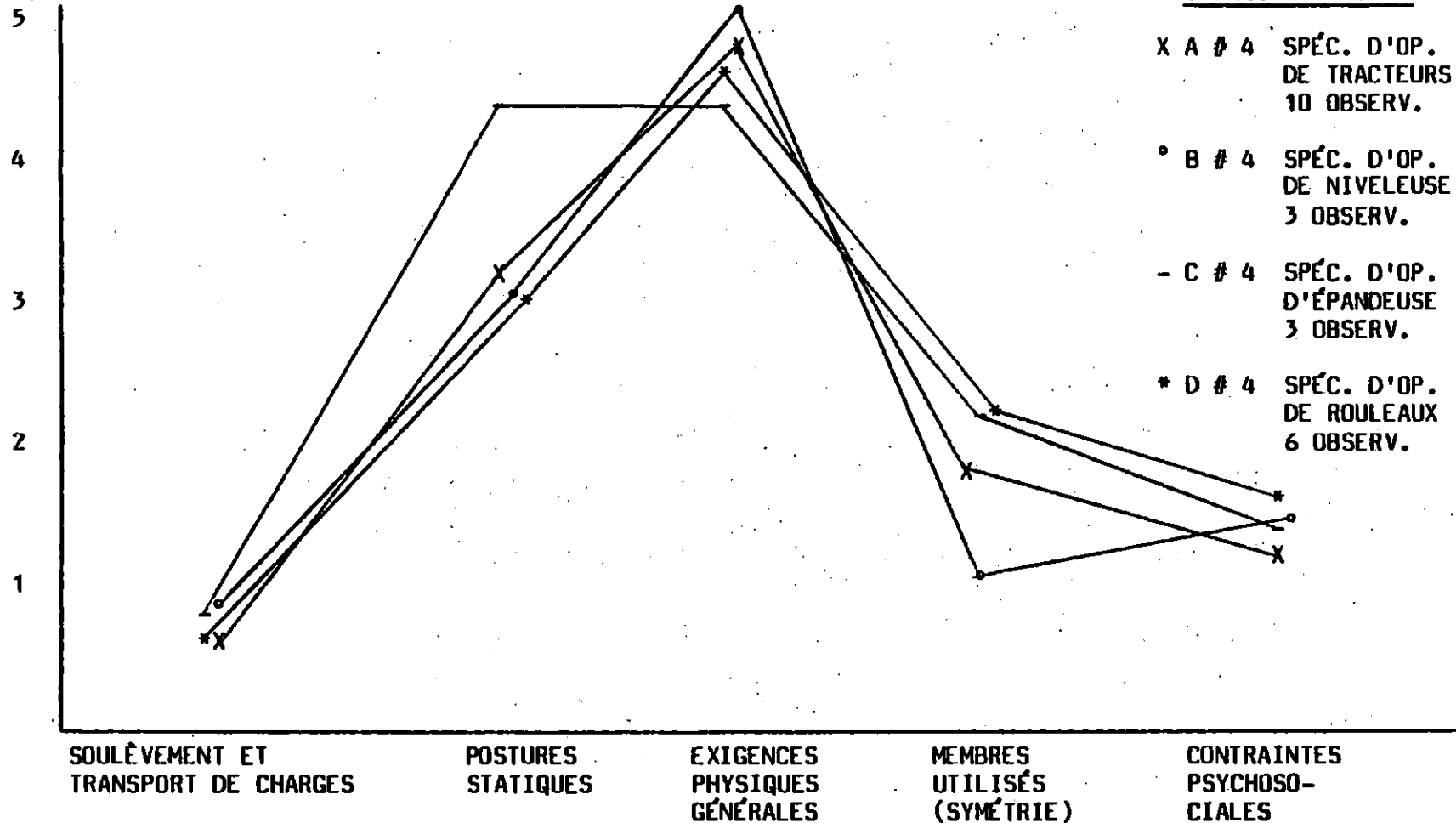
GRAPHIQUE 12
PROFIL ERGONOMIQUE

MÉTIER OU OCCUPATION: OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD

COTATION

TÂCHES ANALYSÉES:

- X A # 4 SPÉC. D'OP. DE TRACTEURS
10 OBSERV.
- ° B # 4 SPÉC. D'OP. DE NIVELEUSE
3 OBSERV.
- C # 4 SPÉC. D'OP. D'ÉPANDUEUSE
3 OBSERV.
- * D # 4 SPÉC. D'OP. DE ROULEAUX
6 OBSERV.



FACTEURS

5.3 Problèmes de santé rencontrés:

En se basant sur les témoignages des opérateurs rencontrés, on peut soulever quelques problèmes de santé relatifs au métier. Les plus mentionnés sont ceux de la surdité professionnelle, des maux de dos et des affections du système ostéo-musculo-articulaire dues aux bruits et aux vibrations constants et continus. D'autres problèmes de santé plus spécifiques à certains opérateurs de machines, sans protection solaire et qui travaillent en saison estivale sur des matériaux à température élevée, sont les coups de soleil ou insolation et le phénomène de coup d'eau ou de déséquilibre électrolytique provoqué par une déperdition en sel et une trop grande consommation en eau pour compenser la sudation excessive (diaphorèse).

De plus, les opérateurs qui travaillent sur le pavage mentionnent de nombreuses céphalées dues à "l'odeur forte" qui se dégage des bitumes. Un autre problème de santé, courant chez les opérateurs qui travaillent sur le pavage, est le phénomène de photosensibilité qui survient au début de la saison aux premières expositions au soleil, et ce surtout chez les opérateurs travaillant le torse nu.

6. SYNTHÈSE

6.1 Risques à la santé du métier:

De toutes les observations environnementales, il ressort clairement que le bruit et les vibrations sont les agresseurs qui présentent les plus grands risques auxquels sont exposés les opérateurs d'équipement lourd. S'ajoutent à cette constatation, les exigences physiques du métier concernant les changements de posture, les déplacements et la grande sollicitation de la colonne vertébrale et de la tête. Tous ces risques sont constamment présents dans la tâche principale de l'opérateur et exécutés sur des périodes de travail qui excèdent souvent huit (8) heures par jour. Ces agresseurs agissent tour à tour et/ou ensemble dépendant des appareils et de l'opération et sont la source des problèmes de santé que l'on est susceptible de rencontrer chez les travailleurs de ce métier.

Un autre risque à considérer, et plus spécifique aux travailleurs de pavage, est l'épandage de bitume par temps chaud et ensoleillé qui peut provoquer le phénomène de photosensibilité de la peau consécutive à une exposition aux rayons ultra-violets du soleil.

Tous ces risques apparentés aux opérateurs sont ceux qui nous sont apparus les plus problématiques. Toutefois, les autres agresseurs, jusqu'à preuve du contraire, demeurent potentiellement à risques et des observations subséquentes pourraient compléter cette monographie concernant les risques auxquels sont exposés les travailleurs de ce métier; car il faut se rappeler que l'observation sur le terrain fut brève et instantanée et qu'une étude à plus long terme, sur un plus grand échantillon, présenterait un profil plus adéquat surtout concernant les conditions thermiques, les gaz d'échappement, les poussières et les solvants.

6.2 Propositions de champs de recherche

Comme mentionné précédemment, les agresseurs évalués dans la monographie sont les plus évidents. Ce sont à notre avis ceux qui sont les plus à risques et, pour certains d'entre eux, il serait bon de faire une étude plus importante sur un échantillon plus représentatif et sur une période de travail plus longue pour évaluer plus précisément les risques prioritaires associés aux problèmes de santé et sur lesquels on doit intervenir. A la lumière des résultats obtenus et interprétés, il se dégage des champs de recherches utiles et même nécessaires.

- 1° Le problème du bruit mérite une attention particulière et une étude de son impact sur l'appareil auditif des travailleurs de ce métier devrait formuler et mettre en application des recommandations visant à mieux insonoriser le poste de commande de l'opérateur.
- 2° D'un autre côté, concernant le phénomène des vibrations, on pourrait procéder à certains études de morbidité chez les opérateurs de machineries lourdes. Quelques études ont déjà été réalisées aux Etats-Unis (NIOSH). Il serait intéressant de reprendre de telles études pour les travailleurs du Québec, en particulier ceux qui sont exposés aux vibrations et plus précisément chez les opérateurs qui subissent le phénomène des vibrations de tout le corps (W.B.V.). Ces recherches permettraient d'identifier les conditions de travail engendrant une usure prématurée des grands systèmes physiologiques et seraient une source de recommandations pour les interventions futures correctives et préventives.

6.3 Propositions pour l'initiation des programmes de surveillance médico-environnementale:

A la lumière de nos réflexions et dans le but de bien orienter les interventions d'un programme de surveillance médico-environnementale s'adressant au métier d'opérateur d'équipement lourd, il faut retenir deux points, c'est-à-dire la connaissance du problème et l'importance qu'il représente dans le groupe-cible. On reconnaît facilement le problème du bruit et sa présence constante chez l'opérateur, on peut donc concevoir qu'un programme d'audiométrie permettrait, dans un premier temps, de visualiser l'étendue du problème et de porter des actions à la source ou sur le travailleur par le biais de programmes de prévention et de sensibilisation au problème. Ensuite, un suivi assurerait aux travailleurs un meilleur contrôle du problème de surdité et permettrait d'estimer la valeur des actions préventives.

Un autre problème évident mais beaucoup moins documenté ici au Québec, c'est le phénomène de vibrations de tout le corps. Il serait bon de se munir d'outils nous permettant de mieux saisir le problème et, à partir de ces connaissances, d'évaluer les problèmes de santé apparentés au phénomène afin de pouvoir intervenir avant qu'ils ne deviennent irréversibles.

CONCLUSION

Nous vous avons présenté ici une étude qui documente le métier d'opérateur d'équipement lourd dans le secteur de la construction au Québec. Nous avons réalisé cette analyse dans le cadre d'un contrat avec échéancier fixe et nous ne prétendons pas présenter tous les aspects du métier et des risques qu'il représente.

A partir de nos observations et suivant un modèle de présentation recommandé par un comité provincial, nous avons présenté le métier, les tâches, les risques et le profil d'exposition du métier d'opérateur d'équipement lourd. Nous avons suggéré des champs de recherche utiles ainsi que l'orientation des interventions en santé et sécurité au travail.

Nous pouvons affirmer que le bruit, les vibrations, les contraintes thermiques ainsi que les exigences physiques du métier sont des risques qui doivent être pris en considération dans l'élaboration des programmes de santé et de surveillance biologique (médico-environnementale). Cependant, il faut considérer les limites de notre étude. C'est pourquoi, nous la présentons comme outil de travail et non comme une étude scientifique exhaustive et représentative des opérateurs d'équipement lourd.

ANNEXE 1

LISTE DES ENTREPRISES ÉCHANTILLONNÉES

- 1- Henri Girard Inc., 1765 boulevard Wilfrid-Hamel ouest, Duberger, Québec, G1N 3Y9
- 2- Komo Construction Inc., 1500 boulevard Wilfrid-Hamel ouest, Duberger, Québec, G1N 3Y6
- 3- Michaud & Simard Inc., 995 boulevard Pierre Bertrand, Vanier, Québec G1M 2E8
- 4- Union des carrières et pavages Ltée, 110 Boyer, Charlesbourg ouest, Québec, G2H 1A7

ANNEXE 2**TABLEAUX STATISTIQUES**

- T-1 Répartition des opérateurs d'équipement lourd actifs selon le nombre de mois de travail dans l'industrie de la construction, 1983.
- T-2 Nombre d'heures travaillées par les opérateurs d'équipement lourd actifs dans la construction selon le mois et la région du domicile, 1983.
- T-3 Nombre d'heures travaillées par les opérateurs d'équipement lourd actifs dans la construction selon la région du domicile et du travail, 1983.
- T-4 Répartition des salariés actifs dans la construction pour certains métiers, selon les régions de travail et les salaires, 1983.

**T-1 Répartition des opérateurs d'équipement lourd
actifs selon le nombre de mois de travail
dans l'industrie de la construction, en 1983.**

APPRENTIS - COMPAGNONS			
NOMBRE DE MOIS	NOMBRE DE SALARIÉS	MOYENNE DES HEURES TRAVAILLÉES	MOYENNE DES SALAIRES
1	192	55.8	955.80
2	197	160.7	2 810.37
3	257	344.3	6 106.32
4	297	493.0	9 017.75
5	434	672.0	11 912.44
6	572	856.1	14 720.27
7	525	977.7	16 653.23
8	454	1 147.0	19 801.83
9	253	1 246.3	21 642.81
10	174	1 448.0	25 916.95
11	117	1 504.5	25 997.95
12	199	1 831.0	31 547.36
TOTAL	3 671	871.8	15 149.16

Source: DCQ, octobre 1984.

**T-2: Nombre d'heures travaillées par les opérateurs d'équipement lourd
actifs dans la construction selon le mois et la région
du domicile, 1983.**

RÉGIONS	MOIS	JANV.	FÉV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.	TOTAL DES SALARIÉS
EST DU QUÉBEC		1 527	1 814	2 057	2 529	5 676	10 175	18 071	18 403	17 915	19 315	12 653	4 555	114 690
SAGUENAY-LAC ST-JEAN		5 061	5 660	5 891	3 786	6 217	15 764	23 620	23 238	25 751	26 205	16 953	7 802	165 948
QUÉBEC		17 681	20 485	21 463	22 510	36 434	80 518	108 282	103 210	106 565	112 710	67 950	32 123	729 931
MAURICIE-CENT. DU QC		5 027	6 167	5 570	5 012	13 632	30 408	39 103	43 824	43 523	48 410	28 672	13 665	283 033
ESTRIE		666	631	1 242	2 751	6 386	13 871	22 191	21 055	19 506	24 541	14 503	7 518	134 861
MONTREAL MÉTRO		17 759	16 885	21 659	27 657	46 965	69 133	81 526	84 083	86 829	95 261	66 523	43 264	657 544
SUD DE MONTREAL		5 376	4 817	7 555	13 488	21 475	39 405	47 700	50 147	51 548	54 651	35 825	21 763	353 750
NORD DE MONTREAL		6 203	6 725	9 037	13 204	25 771	45 965	56 076	58 426	62 528	66 503	39 690	18 396	408 524
(GRAND MONTREAL)		(29338)	(28427)	(38251)	(53249)	94 211	(154503)	(185302)	(192656)	(200 905)	(216 415)	(142038)	(83 423)	(1 418 718)
OUTAOUAIS		2 344	2 452	3 985	5 940	8 653	13 883	16 949	17 492	16 898	16 398	10 733	5 609	121 336
NORD-OUEST QUÉBÉCOIS				146	408	2 031	6 245	13 177	14 653	16 005	14 128	8 106	3 111	78 010
BAIE JAMES														
CÔTE NORD		7 303	9 896	12 702	11 761	8 673	13 621	16 709	17 879	16 927	15 057	9 652	3 811	143 991
EXTÉRIEUR														
TOTAL		68 947	75 532	91 307	109 046	181 913	338 988	443 404	452 440	463 995	493 179	311 260	161 607	3 191 618

Source: OCQ, octobre 1984.

N.B.: Les heures dont on ne connaît pas la provenance sont exclues de ce tableau, ce qui représente 8 919 heures travaillées en 1983.
Notons que la majorité de ces heures ont été travaillées par des apprentis (5 258 heures).

**1-3: Nombre d'heures travaillées par les opérateurs d'équipement lourd
actifs dans la construction, selon la région du domicile et du
travail, 1983.**

REGION DU DOMICILE	REGION DU TRAVAIL	EST DU QUEBEC	SAGUENAY LAC ST-JEAN	QUEBEC	MAURI- CIE CENTRE DU QC	ESTRIE	MTL METRO	SUD DE MTL	NORD DE MTL	OUTA- OUAIS	BAIE JAMES	NORD- OUEST DU QUEBEC	COTE NORD	TOTAL
EST DU QUEBEC		83 771		828							20 013	55	968	114 903
SAGUENAY-LAC ST-JEAN		160	131 380	3 410			4 914				11 722	5 735	4 437	166 066
QUEBEC		55 093	5 177	507 251	8 701	5 508	9 441	1 844	4 545	1 243	85 068	12 521	5 220	729 929
MAURICIE-CENTRE DU QC		2 085	2 857	11 602	187 545	2 791	7 298	6 113	5 096	3 302	29 119	920	1 094	283 986
ESTRIE			744	2 697	4 934	105 032	2 141	1 942	382	8 561	4 492	449	642	136 130
MONTREAL METRO			831	2 725	37	2 507	532 569	20 364	27 838	4 162	27 654	925		657 812
SUD DE MONTREAL			819	3 810	2 949	2 737	134 393	134 790	14 117	3 689	16 329		390	354 182
NORD DE MONTREAL			1 031	2 776	1 192	329	116 294	2 924	224 629	28 708	10 649	2 626	963	408 970
OUTAOUAIS			327				2 570		6 299	101 358	7 522	164		121 665
NORD-OUEST QUEBÉCOIS		1 622		45	90		1 586				4 448	67 329		78 611
CÔTE NORD			2 611	3 166	66						15 039	2 430	116 020	144 925
EXTÉRIEUR							91	29		728				848
TOTAL		142 731	145 777	538 310	205 514	118 904	811 297	168 006	282 906	151 751	232 044	93 154	129 734	3 200 537

Source: OQ, octobre 1984.

* Les totaux comprennent les heures dont on ne connaît pas la provenance.

**I-4: Répartition des salariés actifs dans la construction pour certains métiers,
selon les régions de travail et les salaires, 1983.**

MÉTIER	RÉGION DE DOMICILE EXCLUSIVEMENT	LIEU DE TRAVAIL						TOTAL
		RÉGION DE DOMICILE ET			AUTRES RÉGIONS SEULEMENT			
		1 autre	2 autres	3 autres ou +	1 région	2 régions	3 régions ou +	
Charpentier-menuisier	8 380	3 501	560	108	1 745	565	56	14 915
Électricien	4 993	1 353	215	24	1 204	190	28	8 007
Tuyauteur	3 594	1 201	198	23	1 013	244	15	6 288
Peintre	1 901	555	76	10	267	44	5	2 858
Opérateur d'équipement lourd	2 036	702	122	27	616	141	27	3 671
Briqueur-maçon	1 529	613	124	26	258	68	14	2 632
Total salariés qualifiés	29 490	11 021	2 017	469	7 000	1 819	299	52 115
Salariés non qualifiés	11 312	4 225	739	215	3 586	835	199	21 111
TOTAL	40 802	15 246	2 756	684	10 586	2 654	498	73 226
SALAIRE ANNUEL MOYEN (\$)								
Charpentier-menuisier	14 382	16 764	18 410	21 999	14 373	16 660	18 466	15 248
Électricien	19 423	21 252	23 082	28 194	20 134	22 547	27 897	20 068
Tuyauteur	20 767	22 920	25 846	33 944	21 557	23 840	29 875	21 655
Peintre	12 559	13 380	16 282	12 581	12 496	13 762	27 431	12 856
Opérateur d'équipement lourd	13 822	15 754	20 124	23 077	16 564	18 715	22 311	15 179
Briqueur-maçon	13 363	14 878	17 132	17 113	11 327	15 607	19 318	13 820
Total salariés qualifiés	16 304	18 030	20 142	22 828	17 528	19 150	22 744	17 177
Salariés non qualifiés	12 083	15 243	19 175	23 658	13 020	16 763	23 505	13 534
TOTAL	15 134	17 258	19 883	23 089	16 001	18 399	23 048	16 127

Source: OQ, mai 1984.

BIBLIOGRAPHIE

A) Générale au secteur de la construction

Bertinuson Janet, Occupational hazards of construction, a manual for building trades apprentices, A labor occupational health program publication, 1978.

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST), Bâtiment et travaux publics, monographie sectorielle, Direction générale de la prévention, mars 1981.

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST), Source de références sur le bruit, direction de la formation et de l'information, juin 1981.

Daum et Stellman, Perdre sa vie à la gagner, Montréal, Parti pris ouvrier, 1979.

Desoille H., Précis de médecine du travail, Paris, 1975, pp. 681-688.

Dumont Henriette, L'industrie de la construction: (bâtiment et travaux publics), La santé et la sécurité du travail, Bibliographie, Québec, Service de la sécurité du travail, CSST, 1980.

Dumont Henriette, Problématique de la sécurité et de la santé au travail dans l'industrie de la construction (bâtiment et travaux publics), Québec, Service de la sécurité au travail, CSST, mars 1981.

Gouvernement du Québec, Code de sécurité pour les travaux de construction, S-2.1. r. 6, Éditeur officiel du Québec, 19 juin 1984.

Gouvernement du Québec, Décret de la construction, c.R-20, r. 5, Éditeur officiel du Québec, 18 janvier 1983.

Gouvernement du Québec, Règlement sur la formation et qualification professionnelles de la main-d'oeuvre de l'industrie de la construction, c.F-5, r. 3, Éditeur officiel, Québec, 20 septembre 1983.

Gouvernement du Québec, Règlement sur la qualité du milieu de travail, S-2.1, r. 15, Éditeur officiel, Québec, septembre 1982.

Gouvernement du Québec, Règlement sur les établissements industriels et commerciaux, S-2.1, r. 9, Éditeur officiel, Québec, septembre 1982.

Gouvernement du Québec, Santé et sécurité au travail, Politique québécoise de la santé et de la sécurité des travailleurs, Livre blanc, Québec, Éditeur officiel, 1978.

Office de la construction du Québec, Service de recherche et développement, L'analyse de l'industrie de la construction au Québec en 1983, juin 1984.

Office de la construction du Québec, Service de la recherche, Étude sur les caractéristiques des accidents du travail dans l'industrie de la construction au Québec, octobre 1980.

Office de la construction du Québec, Service de la recherche, Les accidents du travail dans la construction au Québec, 1983.

Organisation internationale du travail, L'amélioration des conditions de travail et du milieu de travail dans l'industrie de la construction, rapport II, Genève, Commission du bâtiment, du génie civil et des travaux publics, B.I.T., 1983.

Provencher Simone, Durand Pierre, Les problèmes de santé des travailleurs de la construction, Une revue de la littérature, Québec, Département de médecine sociale et préventive, Université Laval, octobre 1980.

Turcot Jules, La santé des travailleurs dans l'industrie de la construction, (champs de recherche possibles), Québec, Service de la recherche interne, CSST, décembre 1980.

Voyer Frédéric, Bâtiment et travaux publics, Grilles pour les aspects santé, secteurs prioritaires - Groupe I - Région 05, C.H.-D.S.C. Sherbrooke, août 1982.

B) Particulière au métier d'opérateur d'équipement lourd:

Bernans Helen, Diesel exhaust hazards, The windsor occupational safety and health council, Plura, Ontario, 1983.

Cavalié B., "Les dermites de photosensibilisation chez les réparateurs de liants routiers", Archives des maladies professionnelles, 1954, Volume 15, No. 2, Pages 132-134.

Environmental health associates Inc., Cancer incidence among members of a heavy construction equipment operators union with potential exposure to diesel exhaust emissions, Coordonating research council Inc., april 1983.

Gipex, Conducteur de machinerie lourde en travaux de génie, Description de fonctions-types, secteur travaux publics et bâtiment, champ: travaux de génie et mine, Ministère de l'éducation, Direction des politiques et plans, Gouvernement du Québec, 1980, Pages 60-71.

Groupe d'analyse des tâches, Conducteur de matériel lourd, Conducteur d'équipement lourd, Direction générale de la main d'oeuvre, Service des plans de carrières, M.I.M.O., Gouvernement du Québec.

Gruber George J., Relationship between whole body vibrations and morbidity patterns, among interstate trucks drivers, Survey, U.S., Department of health, education and welfare, Public health service, Center for disease control, NIOSH, Ohio, November 1976.

Helmkamf James C., "Whole body vibrations - a critical review", American industrial hygiene association journal, Volume 45, Number 3, Pages 162-167, March 1984.

Hueper W.C. "Carcinogenic studies on petroleum asphalt, cooling oil and coal tar", Archives pathologic, Volume 70, Pages 312-384, 1960.

International labour office, Earth-moving equipment, Encyclopedia of occupational health and safety, Volume 1, (A-K), Pages 702-705, Geneva, 1983.

Le Borgne Dominique, Les vibrations au travail, Institut de recherche appliquée sur le travail, Bulletin no 25, Juin 1984.

Milby I.H., Relationship between whole body vibrations and morbidity patterns among heavy equipment operators, Division of environmental health sciences school of public health, University of California, NIOSH, Ohio, July 1974.

Ministère de l'emploi et de l'immigration du Canada, Classification canadienne descriptive des professions 1971, Canada, MEIC, 1979, 2 vol.

NIOSH, Criteria for recommended standard... occupational exposure to asphalt fumes, U.S. Department of health, education and welfare, Publication No. 78-106, 1978.

Ottoboni Fred, "Occupational disease potentials in the heavy equipment operator", American Academy of Occupational Medicine, Arch environ health, Volume 15, Pages 317-321, September 1967.

Pepelko W.E., "Health effects of exposure to diesel engine emissions, V.S. environmental protection agency's health effects research laboratories at Cincinnati", Journal of the American College of Toxicology, Volume 2, Number 4, Pages 253-306, Ohio, 1983.

Schenker Marc B., "Diesel exhaust - an occupational carcinogen?" Journal of occupational medicine, January 1980, Volume 22, No 1, Pages 41-46.

Simmer M.H., "Cancer in mice from asphalt fractions", Industrial medicine surgery, 1965, Volume 34, No.7, Pages 573-577.

Spear Robert C., Morbidity patterns among heavy equipment operators to whole body vibrations - 1975 (Followey to a 1974 study), Survey, U.S. Department of health, education and welfare, Public health service, Center of disease control, NIOSH, Ohio, November 1976.

"Study of occupational hearing disorders in concrete workers of the 1st apartment building cooperative in sofia Z Gesamite", Hygiene, Volume 13, No. 10, Pages 731-733, 1967.

Wasserman Donald E., Whole body vibrations exposure of workers during heavy equipment operation, Technical report, U.S. Department of health, education and welfare, Public health service, Center for disease control, NIOSH, Ohio, April 1978.

F 5290

1623

Mercier, Patrice R.

AUTEUR

Monographie sur les risques à la
santé des opérateurs d'équipement
lourd dans le secteur de la cons-
truction.

DATE

NUMERO
COLLECTEUR

DATE

NUMERO
COLLECTEUR

F 5290